

BREVET D'INVENTION**ROYAUME DE BELGIQUE****SPF ECONOMIE, P.M.E.,
CLASSES MOYENNES & ENERGIE****Office de la Propriété intellectuelle****NUMERO DE PUBLICATION : 1019638A3****NUMERO DE DEPOT : 2010/0156****Classif. Internat. : C03C****Date de délivrance le : 04 Septembre 2012****Le Ministre de l'Economie,**

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 10 Mars 2010 à 15H50 à l'Office de la Propriété Intellectuelle

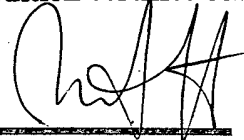
ARRETE :

Article unique.-Il est délivré à : AGC Glass Europe
Chaussée de La Hulpe 166, B-1170 BRUXELLES / WATERMAEL-BOITSFORT(BELGIQUE)

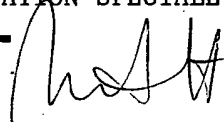
représenté(e)(s) par : BOUVY Jacques, AGC GLASS EUROPE - R&D CENTRE, Rue de l'Aurore 2 - B 6040 Jumet.

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : VITRAGE A REFLEXION ELEVEE.

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Pour Expédition certifiée conforme**PETIT M.
Attaché**

Bruxelles, le 04 Septembre 2012
PAR DELEGATION SPECIALE :


**M. PETIT
Attaché****.be**

Vitrage à réflexion élevée

La présente invention concerne des vitrages qui présentent une réflexion élevée dans le domaine visible tout en conservant une part significative de transmission.

Les vitrages en question sont utiles notamment pour limiter
5 l'apport énergétique naturel notamment dans les bâtiments exposés à un ensoleillement important. La limitation de l'apport énergétique permet d'économiser le recours à la climatisation. Les vitrages en question sont aussi caractérisé par leur « facteur solaire » grandeur désignant le rapport de l'énergie à la fois transmise à travers le vitrage et réémise par celui-ci vers
10 l'intérieur, après absorption, à l'énergie totale incidente.

Des vitrages de ce type sont le plus souvent constitués en revêtant la feuille de verre d'une couche, ou d'un système de couches dites « dures ». Ces couches sont traditionnellement déposées par pyrolyse sur le verre chaud immédiatement après formation de la feuille. Le plus usuel est de
15 procéder à la pyrolyse « en ligne » c'est-à-dire sur le site même de production du verre. Le ruban de verre constitué sur la ligne « float » est revêtu alors qu'il est encore à haute température.

Une particularité reconnue des produits obtenus par pyrolyse, est qu'ils sont relativement durs. Ils résistent bien à la fois aux agressions
20 chimiques et mécaniques. Pour cette raison ils sont commodément utilisés, éventuellement en exposant la face revêtue aux aléas externes. Cette particularité distingue les couches obtenues par pyrolyse de celles produites par les techniques de dépôts sous vide par pulvérisation cathodique, ces deux types de techniques constituent les deux voies les plus largement utilisées pour
25 la production de couches minces sur un support verrier.

Par opposition les couches obtenues par pulvérisation cathodique sous vide sont dites « tendres ». Leur résistance mécanique ou

chimique insuffisante fait que ces couches sont essentiellement utilisées dans des configurations où elles ne sont pas exposées à ces agressions. C'est le cas dans les vitrages multiples. Dans ces vitrages les couches sont tournées vers les espaces situés entre les feuilles.

- 5 Si l'utilisation de couches pyrolytiques est techniquement satisfaisante, elle est cependant liée étroitement à la disponibilité de précurseurs spécifiques adaptés. Les précurseurs disponibles ne permettent pas de produire l'ensemble des couches accessibles. Plus encore la mise en œuvre des techniques de pyrolyse impose la présence d'installations spécifiques très
- 10 lourdes qui doivent s'intégrer aux lignes de production lesquelles, par nature et par souci d'économie d'échelle, sont nécessairement en nombre limité et donc géographiquement distribuées de manière discrète sur les territoires auxquels ces produits sont destinés.

- 15 Les installations de revêtement par pulvérisation cathodique sous vide sont indépendantes de celle de fabrication du verre. Les opérations de revêtement par ces techniques sont conduites "en reprise" selon la terminologie usuelle, autrement dit sur du verre qui a été fabriqué antérieurement et qui entre temps peut avoir été stocké, transporté, redécoupé etc.

- 20 Pour des raisons de logistiques notamment, la possibilité de fournir des vitrages revêtus par pulvérisation cathodique offrant les qualités des produits obtenus par pyrolyse est un but de l'invention. Il est nécessaire bien évidemment que le coût de production de ces vitrages reste comparable à celui des vitrages revêtus par pyrolyse.

- 25 Des couches déposées par pulvérisation cathodique sous vide et qui conduisent à des facteurs solaires intéressants sont connues. C'est en particulier le cas de couches d'oxyde de titane. Ces couches montrent cependant, comme indiqué précédemment, une résistance mécanique

insuffisante pour pouvoir être utilisées hors des faces non exposées des vitrages considérés.

Les inventeurs ont montré qu'un choix bien spécifique des matériaux constituant ces couches déposées par pulvérisation cathodique permettait d'atteindre les exigences de résistance indiquées.

Les inventeurs ont aussi montré que par un choix approprié des couches ou systèmes de couches produits, il est possible également de soumettre les vitrages en question à des traitements thermiques ultérieurs vigoureux, tels que des traitements de bombage ou de trempe sans pour autant altérer les caractéristiques essentielles conférées par ces couches.

Les couches ou systèmes de couches, considérés selon l'invention ne contiennent pas de couche de type métallique réfléchissant les infrarouges, notamment de couches à base d'argent, les systèmes comportant ces couches à base d'argent montrant systématiquement une fragilité certaine aux agressions extérieures.

Le but de l'invention est de fournir des vitrages répondant aux exigences énoncées ci-dessus.

Les inventeurs ont montré que ce but pouvait être atteint par des vitrages tels que définis à la revendication 1. Il est remarquable que les couches choisies et produites par dépôt cathodique permettent d'atteindre les caractéristiques recherchées notamment de résistance telles qu'elles puissent remplacer avantageusement certaines couches déposées par pyrolyse.

Les oxydes considérés de tantale, niobium et zirconium, ou les oxydes mixtes de ces métaux, sont tels qu'obtenus par pulvérisation cathodique, que les cathodes soient céramiques ou métalliques, dans des conditions telles que les couches formées ne présentent pas un coefficient d'absorption k supérieur à 0,01.

Des couches réfléchissantes préférées sont des couches d'oxyde de niobium ou, éventuellement des couches d'oxyde mixte de niobium et de zirconium dont le rapport atomique Zr/Nb est de 25 à 75%.

5 La résistance mécanique et chimique de la couche réfléchissante dépend de sa composition, elle dépend aussi de son épaisseur. Si une augmentation d'épaisseur s'accompagne d'une résistance accrue, au-delà d'un certain seuil l'amélioration n'est pas significative, le coût supplémentaire pour un dépôt plus épais devient inutile.

10 De préférence la couche réfléchissante selon l'invention présente une épaisseur comprise entre 150 et 900Å, de préférence entre 200 et 700Å, et avantageusement de 250 à 500Å.

15 Le choix de l'épaisseur de la couche réfléchissante dépend aussi de la présence d'autres couches, mais aussi des propriétés recherchées en termes de réflexion, transmission et absorption de la lumière incidente. Pour les vitrages selon l'invention, la réflexion qui de façon générale est d'au moins 15% lorsque la couche ou le système de couches est appliqué sur du verre clair de 4mm d'épaisseur, est avantageusement dans les mêmes conditions comprise entre 20 et 40%.

20 Les caractéristiques de la couche réfléchissante, ou de système de couches dans lequel elle est incluse, en particulier son indice, déterminent la réflexion obtenue mais aussi les autres grandeurs optiques, notamment la transmission lumineuse. Pour les vitrages selon l'invention la transmission lumineuse étant d'au moins 60%, la lumière
25 absorbée par le vitrage reste relativement peu élevée. Elle est avantageusement inférieure à 20% et de préférence inférieure à 10%.

Dans les vitrages selon l'invention la couche réfléchissante à base d'oxyde de niobium de tantale, de zirconium ou d'oxyde mixte de plusieurs de ces métaux peut être associée à d'autres couches pour

en améliorer les propriétés ou conférer des propriétés que seule elle ne présenterait pas, ou pas à un degré approprié à l'utilisation envisagée.

La protection conférée par la couche réfléchissante selon l'invention n'implique pas nécessairement que la réflexion provienne exclusivement de cette couche. Une fois la résistance nécessaire obtenue, le système de couche peut inclure d'autres couches notamment pour contribuer à la réflexion. Dans cette perspective une couche à forte réflexion et donc à fort indice peut être associée. Ces couches présentent alors un indice de réfraction supérieur à 2,2. Des
5 couches à fort indice particulièrement préférées sont les couches d'oxyde de titane stoechiométriques ou non (TXO, couches qui peuvent être obtenues notamment en utilisant des cathodes céramiques), ou encore les couches d'oxy-nitride de titane renfermant une faible proportion d'azote (N/O atomique inférieur à 10%). Ces couches ont un
10 indice de l'ordre de 2,45-2,50. La combinaison d'une couche de ce type avec une couche réfléchissante selon l'invention, permet donc le cas échéant de bénéficier simultanément d'une bonne résistance conférée par cette dernière couche, et globalement d'un indice plus élevé.

20 De manière analogue la couche réfléchissante peut être aussi associée à une couche présentant une résistance mécanique et/ou chimique particulièrement élevée et qui présente aussi des propriétés réfléchissantes. Cette couche, nécessairement superficielle, peut être relativement peu épaisse la majeure partie de la réflexion étant assurée
25 par une couche située sous cette couche de protection externe. En pratique cette couche peut être d'une épaisseur de quelques dizaines d'Angströms. 50Å ou moins peuvent suffire. Bien entendu la couche en question peut être plus épaisse, mais dans ce cas son rôle dans l'établissement de la réflexion est significativement plus important.
30 Dans le rôle principal de couche de protection, l'épaisseur ne dépasse pas ordinairement 100Å. Un matériau satisfaisant à ces conditions est

par exemple un oxyde mixte de titane et d'un des métaux énumérés pour la constitution des oxydes réfléchissant selon l'invention. L'oxyde de titane seul, comme rappelé précédemment, n'offre pas les qualités notamment mécaniques adéquates. En association avec les métaux en question sa structure est modifiée et ses propriétés également. L'association notamment de titane et de zirconium conduit à des couches très résistantes. Des oxydes mixtes préférés de ce type sont constitués notamment pour des proportions pondérale sensiblement égales d'oxyde de zirconium (46%) et d'oxyde de titane (50%).

10 La mise en œuvre des vitrages selon l'invention peut intervenir sans autre modification que la mise aux dimensions souhaitées et l'introduction dans des châssis. Les vitrages en question dans ce cas sont essentiellement plans. La nécessité de la mise aux dimensions après le revêtement, fait que les feuilles de verre entrant
15 dans la composition de ces vitrages ne sont pas soumises préalablement à un traitement thermique. Les traitements thermiques en question en assurant la présence de contraintes, confèrent aux vitrages des propriétés mécaniques assurant à la fois une meilleure résistance au choc et surtout, en cas de choc violent, font que ces vitrages se brisent
20 en multiples fragments de petites dimensions.

Lorsque que l'on souhaite disposer de vitrages soit incurvés soit trempés, il est nécessaire de passer par un traitement thermique à température élevée postérieurement à l'application des couches. Ces traitements conduisent les vitrages à des températures qui
25 dépassent 550°C et souvent 600°C, et ceci pendant un temps plus ou moins long. Dans le cas de l'incurvation ou du bombage, la transformation peut ainsi nécessiter de maintenir ces températures pendant plusieurs minutes compte tenu notamment de l'inertie thermique du verre. Le temps de maintien à ces températures peut
30 atteindre 5 minutes ou plus selon les techniques mises en œuvre et l'épaisseur des feuilles traitées.

Les traitements thermiques de type trempe ou bombage sont connus pour être susceptibles d'altérer les couches minces déposées sur les feuilles de verre. Indépendamment des altérations qui peuvent apparaître dans la structure de certaines couches en raison
5 même de la température, le substrat verrier peut aussi induire des modifications indésirables.

Les feuilles de verre de type silico-sodo-calcique, autrement dit les verres les plus usuels, soumises à des températures élevées peuvent conduire à une altération des couches dont elles sont
10 revêtues. Aux températures considérées notamment les constituants alcalins de ces verres sont susceptibles de migrer et de diffuser dans les couches au contact du verre. La diffusion de ces éléments mobiles entraîne souvent l'apparition d'un voile ("haze") plus ou moins prononcé.

15 L'apparition du voile correspond à un mécanisme de diffusion lumineuse dû à la présence des éléments étrangers à la structure de la couche.

En pratique les produits utilisés doivent être bien transparents. La proportion de lumière diffusée par rapport à la lumière
20 transmise ne doit pas excéder 2% et de préférence pas 1%. Ces limites peuvent être dépassées si aucune précaution n'est prise pour protéger les couches selon l'invention.

Pour prévenir les phénomènes de diffusion, notamment celle des ions alcalins du verre, il est connu de disposer des couches qui
25 s'opposent au passage de ces ions, couches qui sont interposées entre le substrat et la couche à protéger. Des couches de protection de ce type sont notamment les couches de SiO_2 . Si leur qualité de barrière est bien connue, leur production par pulvérisation cathodique reste relativement coûteuse. Dans la mesure où il est souhaitable de procéder

au dépôt de l'ensemble des couches de la même manière et dans un seul passage, il peut être préférable de substituer aux couches de silice des couches présentant des propriétés analogues mais plus faciles à réaliser.

5 Selon l'invention, comme couche faisant obstacle à la diffusion des constituants du substrat dans la couche réfléchissante, il est proposé d'utiliser soit une couche de SiO_2 , soit au moins une couche à base d'oxyde d'étain soit encore une couche de nitrure de silicium ou d'oxy-nitrure de silicium.

10 Lorsqu'on utilise une couche à base d'oxyde d'étain elle comprend au moins 30% et de préférence au moins 40% en poids d'oxyde d'étain.

15 La couche à base d'oxyde d'étain comprend aussi de préférence de l'oxyde de zinc. La combinaison de ces deux oxydes offre l'avantage, en plus d'un taux de dépôt élevé par les techniques de pulvérisation cathodique, de conduire à des couches dont la structure est bien stable dans les traitements thermiques considérés.

20 L'oxyde de zinc seul n'est pas souhaitable comme couche faisant obstacle à la diffusion en raison de sa tendance à constituer des structures colonnaires, en particulier lorsque son épaisseur dépasse une dizaine de nanomètres, structures qui n'offrent pas un obstacle convenable à la diffusion.

25 La combinaison des oxydes de zinc et d'étain prévient la formation de structures colonnaires pour autant que la teneur en oxyde d'étain reste suffisante.

La présence d'une couche faisant obstacle à la diffusion des constituants du verre modifie les propriétés optiques du vitrage. En particulier la présence d'une couche à base d'oxyde d'étain, dont

l'indice de réfraction est inférieur à celui de la couche réfléchissante selon l'invention, modifie la réflexion de l'ensemble.

Pour ne pas réduire de manière excessive la réflexion du vitrage il est préférable de faire en sorte, lorsqu'une couche à base d'oxyde d'étain est utilisée, de bien adapter son épaisseur. Celle-ci est
5 de préférence inférieure à 1,2 fois l'épaisseur de la couche ou système de couches réfléchissant selon l'invention.

Les couches ou systèmes de couches utilisés selon l'invention doivent encore conduire à des vitrages dont la coloration induite par ces couches répond à la demande du marché. Certaines
10 colorations notamment en réflexion doivent être écartées. C'est le cas en particulier des colorations globalement "pourpres". Avantageusement selon l'invention les colorations analysées dans le système du CIE (Comité International de l'Eclairage) présentent les paramètres a^* et b^*
15 répondant aux conditions suivantes pour un illuminant D et pour un angle solide de 10° au plus : $a^* \leq 0$ et $b^* \leq 6$.

Il est particulièrement important d'avoir systématiquement a^* non positif. Pour les valeurs négatives de a^* la coloration est soit légèrement bleue soit légèrement verte. Ces colorations en réflexion
20 sont acceptables même si la préférence est la neutralité de coloration.

Il est aussi préférable, dans le cas d'un traitement thermique, que celui-ci n'entraîne pas une modification significative de la coloration en réflexion. Lorsque les produits offrent substantiellement les mêmes colorations il est possible d'utiliser dans un même ensemble
25 des produits par exemple bombés et d'autres qui ne le sont pas, sans différence d'aspect. Les produits sont juxtaposables sans nuire à l'esthétique.

En pratique plus les produits sont "neutres" plus leur coloration, avant et après traitement thermique, permet leur juxtaposition.

5 Dans la pratique des vitrages répondant à ces exigences de coloration présentent de préférence, avant et après traitement thermique, des variations de a^* et b^* telles que $\Delta E^* \leq 2$ et avantageusement $\Delta E^* \leq 1$, avec :

$$\Delta E^* = (\Delta a^{*2} + \Delta b^{*2})^{1/2}$$

10 En dehors des couches qui déterminent les caractéristiques optiques des vitrages selon l'invention, et dans le but de protéger encore plus ces couches contre les risques de détérioration dans les opérations ultérieures notamment de stockage et de transport, il est possible et avantageux de recouvrir ces couches par un revêtement temporaire qui est éliminé avant la pose de ces vitrages.

15 Il est connu de recouvrir les vitrages de pellicules de cires ou polymères divers solubles qui peuvent être éliminés par lavage. Ces produits peuvent être utilisés pour protéger les couches mises en œuvre selon l'invention.

20 L'utilisation de ces produits de protection nécessite deux opérations supplémentaires sur les vitrages, l'application d'une part et le lavage ultérieur d'autre part. Dans le cas des vitrages devant subir un traitement thermique, il est préférable d'utiliser un revêtement de carbone, lequel peut être intégré dans les opérations de dépôt par pulvérisation cathodique, et dont l'élimination s'opère d'elle-même lors
25 du traitement thermique par combustion au contact de l'air.

Les vitrages selon l'invention sont constitués à partir de feuilles de verre de différentes épaisseurs. Ils peuvent aussi être constitués de feuilles de verre clair ou coloré dans la masse,

principalement pour leur conférer des caractéristiques esthétiques, mais aussi éventuellement pour aménager leurs propriétés opto-énergétiques.

Il est possible d'utiliser des verres plus absorbants que les verres clairs, notamment des verres gris ou des verres à dominante
5 légèrement bleue ou verte. De façon préférée lorsque des verres colorés sont utilisés, la longueur d'onde dominante en réflexion λ_m , pour un illuminant D65 dans un angle solide de 2°, est comprise entre 475 et 600nm.

L'invention est décrite de manière détaillée dans la suite
10 par des exemples de mise en œuvre de l'invention, le cas échéant en faisant référence aux dessins annexés dans lesquels les figures 1 à 4 sont des représentations schématiques de vitrages selon l'invention.

La figure 1 montre un vitrage 1 comportant une couche réfléchissante 2 selon l'invention. Les épaisseurs respectives ne sont pas
15 respectées par mesure de clarté.

La figure 2 est un vitrage selon l'invention qui, en plus de la couche réfléchissante 2, comporte une couche 3 dont le rôle est de faire obstacle à la diffusion de constituants de la feuille de verre 1. Cette couche est avantageusement constituée à base d'oxyde d'étain,
20 de préférence en combinaison avec de l'oxyde de zinc. Il peut s'agir aussi de couches de d'oxyde, de nitrure ou d'oxy-nitrure de silicium.

La figure 3 représente un vitrage selon l'invention qui, en plus des couches précédentes, comporte un revêtement de protection 4. Le revêtement en question qui est appliqué à titre temporaire, a pour
25 rôle essentiel de prévenir les rayures griffures et autres altérations mécaniques susceptibles d'atteindre les couches fonctionnelles 3. Cette couche, dans le cas des vitrages subissant un traitement thermique postérieur à la formation des couches fonctionnelles, est

avantageusement constituée d'un matériau qui s'élimine par combustion au cours de ce traitement thermique. Une couche de carbone est particulièrement avantageuse pour constituer ce revêtement.

- 5 La figure 4 présente un vitrage comportant deux couches réfléchissantes superposées. La couche supplémentaire 5 est avantageusement d'un indice de réfraction supérieur à celui de la couche réfléchissante 2 afin d'accroître la réflexion.

- 10 Les produits selon l'invention sont analysés notamment pour leurs qualités de résistance mécanique et/ou chimique. Les épreuves auxquelles ils sont soumis sont les mêmes que celles qui sont utilisées pour l'évaluation des vitrages analogues dont les couches fonctionnelles sont produites par pyrolyse. Les vitrages selon l'invention doivent atteindre des performances équivalentes.

- 15 Les essais comportent systématiquement des épreuves de résistance à l'humidité (21 jours en chambre climatique), des épreuves de résistance chimique (brouillard salin neutre de 21 jours et exposition au SO₂ cinq cycles), une épreuve de résistance à l'abrasion (AWRT pour Automatic Web Rub Test) et aux griffes (DBT pour Dry Brush Test). Les
20 épreuves de résistance chimique sont celles décrites dans la norme EN 1096-2. Les tests d'abrasion sont spécifiques aux essais des couches déposées par "magnetron sputtering". Ces deux tests sont sensiblement plus "sévéres" que les tests analogues décrits dans la norme indiquée ci-dessus. Autrement dit, les épreuves d'abrasion réussies dans les
25 exemples réalisés, sont nécessairement satisfaites dans les conditions de cette norme.

 L'épreuve en chambre climatique consiste à exposer l'échantillon dans une étuve maintenue à $40 \pm 1,5^\circ\text{C}$ pendant 21 jours. L'épreuve est réussie lorsque l'échantillon demeure exempt de taches.

Le vieillissement dans ces conditions pour chaque jour correspond à une exposition d'un an aux aléas atmosphériques usuels.

L'échantillon ne doit pas être décoloré, ni de façon générale supporter des défauts de quelque nature que ce soit, comme le
5 décollement de la couche.

L'essai de résistance à l'atmosphère acide est conduit de la façon suivante :

L'échantillon est placé dans une enceinte chargée d'atmosphère acide (deux litres d'eau pour 2 litres de SO_2) portée à
10 40°C pendant 8 heures. Ramené à la température ambiante, l'échantillon demeure encore 16 heures dans l'atmosphère en question. Le même cycle est répété 4 fois. La couche ne doit pas se détacher.

Le test de frottement humide "AWRT" (automatic wet rub test) est effectué avec une tête circulaire de téflon revêtue d'un tissu de
15 coton (ADSOL ref. 40700004). Celle-ci est déplacée sous charge de 1050g sur la couche. Le coton est maintenu humide pendant toute l'épreuve avec de l'eau déminéralisée. La fréquence des oscillations est de 60 à 90 par minute. Les échantillons sont observés pour détecter les altérations de la couche.

20 L'épreuve de la brosse sèche "DBT" (dry brush test) est effectué sur un appareil Erichsen (modèle 494) équipé d'une brosse normalisée (ASTM D2486). Chaque fibre de la brosse a un diamètre de 0,3mm. Les fibres sont regroupées en faisceau de 4mm de diamètre. Le poids total appliqué par la brosse et son support est 454g. L'épreuve
25 comprend 1000 cycles de va et vient.

Les mesures des grandeurs optiques sont faites selon la norme EN410.

Les échantillons sont réalisés sur des feuilles de verre "float" clair d'épaisseur 4mm.

Exemple 1 et 1'.

On dépose une couche d'oxyde de zirconium de 500Å d'épaisseur.

Les essais de résistance chimique et mécanique sont satisfaisants. Les propriétés optiques de l'échantillon sont en transmission, réflexion côté verre côté verre (sous 2°) et pour les données colorimétriques (illuminant D65 sous 10°) en transmission et en réflexion :

TL	Rg	a* trans.	b* trans.	a* ref.	b* ref.
71,1	24,3	0,1	2,2	- 1,9	-3,7

Après traitement thermique à 670°C pendant 8 minutes 30 les propriétés de cet échantillon deviennent :

TL	R	a* trans.	b* trans.	a* ref.	b* ref.	ΔE*ref.
73,6	24,3	0,1	2,0	- 1,9	-3,8	0,1

Exemples 2, 3, 4 et 5 et 2', 3', 4', 5'.

Les échantillons comportent une couche d'oxyde de tantale comme couche réfléchissante et une sous couche d'oxyde d'étain. Les épaisseurs respectives de ces couches sont en Å:

exemple	2	3	4	5
SnO ₂	100	300	300	170
TaO	200	500	200	380

Les essais de résistance chimique et mécanique sont satisfaisants. Les propriétés optiques des échantillons sont en transmission, réflexion côté couche (sous 2°) et pour les données

colorimétriques (illuminant D65 sous 10°) en transmission et en réflexion, avant traitement thermique et après ce traitement :

	TL	Rc	a* trans.	b* trans.	a* ref.	b* ref.	$\Delta E^*_{\text{ref.}}$
avant 2	81,1	16,6	-0,8	3,6	-1,3	7,7	
après 2'	82,2	15,6	-0,8	2,9	1,3	-6,9	0,8
avant 3	72,9	24,6	-0,4	-3,0	-2,0	9,8	
après 3'	76,5	21,1	-0,7	-3,5	-1,0	10	1,0
avant 4	74,3	23,3	-0,4	4,0	-2,1	-5,4	
après 4'	76,1	21,5	-0,4	2,8	-1,8	-5,1	0,5
avant 5	72,9	24,7	-0,2	2,8	-2,2	-3,5	
après 5'	74,1	23,5	-0,2	2,3	-1,9	-3,7	0,3

Exemples 6, 7 et 6', 7'.

- 5 Les systèmes de couches sont constitués d'une couche réfléchissante d'oxyde de zirconium et d'une sous couche d'oxyde d'étain. La composition des couches est en Å:

exemple	6	7
SnO ₂	100	250
ZrO ₂	500	250

	TL	Rg	a* trans.	b* trans.	a* ref.	b* ref.	$\Delta E^*_{\text{ref.}}$
avant 6	71,8	26,1	0,2	0,9	-2,1	-1,0	
après 6'	72,7	25,3	0,2	1,1	-1,9	-2,0	1,0
avant 7	73,8	24,1	0,0	3,7	-2,1	-5,4	
après 7'	75,5	22,5	0,0	2,9	-1,8	-5,7	0,5

Exemples 8, 8' et 9, 9'.

Pour ces exemples la couche réfléchissante est soit à base d'oxyde de niobium (8 et 8') soit d'oxyde mixte de niobium et de tantale (Nb/Ta environ 1/1) (9 et 9'). L'épaisseur de la couche est 200Å. Sous la couche réfléchissante est disposée une couche de 300Å d'oxyde d'étain.

Ces ensembles sont résistants mécaniquement et chimiquement. Leurs propriétés optiques, comme pour les exemples précédents, sont reportées dans le tableau suivant. La réflexion est observée côté couche.

	TL	Rc	a* trans.	b* trans.	a* ref.	b* ref.	ΔE*ref.
avant 8	72,5	25,0	-03	4,5	-2,1	-6,0	
après 8'	73,7	23,6	-0,3	3,3	-1,8	-5,5	0,6
avant 9	73,0	24,5	-0,3	3,9	-2,2	-5,1	
après 9'	72,9	24,6	-0,2	2,8	-1,9	-4,5	0,7

Exemples 10 à 13 et 10' à 13'.

Pour ces exemples les couches font un ensemble dont les 10, 11 et 13 comprennent trois éléments. Partant du support de verre dans tous les cas une première couche est destinée à prévenir la diffusion à partir du verre des ions les plus mobiles tels que le sodium. Il s'agit soit d'une couche d'oxyde d'étain, soit de nitrure de silicium. La couche réfléchissante unique (ZrO₂) ou double (TiO₂ et ZrO₂) présente un fort indice de réfraction.

- Les exemples 13 et 13' présentent une couche superficielle d'oxyde mixte de titane et de zirconium (rapport pondéral 50 et 46%). Cette couche est relativement mince et, seule, ne suffirait pas pour offrir une réflexion suffisante, laquelle résulte de la présence d'une couche
- 5 épaisse d'oxyde de zirconium.

Les couches de chaque exemple sont les suivantes et leur épaisseur est en Å :

exemple	10	11	12	13
SnO ₂	150			150
Si ₃ N ₄		150	150	
TiO ₂	100		100	
ZrO ₂	400	430	300	430
TZO				50

- Les propriétés optiques de ces ensembles sont reportées au
- 10 tableau suivant. Comme précédemment les couches sont testées avant et après traitement thermique. Les réflexions sont mesurées côté verre.

	TL	Rv	a* trans.	b* trans.	a* ref.	b* ref.	ΔE*ref.
avant 10	68,9	28,3	0,4	-0,6	-2,9	2,1	
après 10'	68,4	28,7	0,4	-0,3	-2,8	0,8	1,3
avant 11	72,2	25,1	0,2	1,4	-2,6	-2,0	
après 11'	73,6	24,0	0,1	1,6	-2,5	-2,9	0,9
avant 12	70,2	27,1	0,3	2,9	-2,6	-4,2	
après 12'	72,2	25,0	0,1	3,2	-2,5	-2,4	1,2
avant 13	71,2	26,1	0,2	0,5	-2,7	-0,1	
après 13'	71,6	25,9	0,3	1,0	-2,6	-1,5	1,4

REVENDEICATIONS

1. Vitrage comprenant au moins une couche réfléchissante déposée par pulvérisation cathodique sous vide, couche
5 composée à base d'un ou plusieurs oxydes d'un des métaux comprenant Ta, Nb, Zr ou des oxydes mixtes de ces métaux, l'épaisseur de la couche en question et éventuellement d'autres couches d'indice de réfraction supérieur à 2,2 présentes dans l'assemblage, étant choisie de sorte que sur une feuille de verre « float » clair de 4mm d'épaisseur,
10 cette ou ces couches conduiraient à une réflexion d'au moins 15% et une transmission lumineuse d'au moins 60%, la couche ou système de couches en question présentant par ailleurs une résistance mécanique et/ou chimique comparable à celles des couches produites par pyrolyse pour l'obtention des produits présentant le même type de propriétés
15 optiques.

2. Vitrage selon la revendication 1 dans lequel la couche réfléchissante est une couche d'oxyde de niobium.

3. Vitrage selon la revendication 1 dans lequel la couche réfléchissante est une couche d'un oxyde mixte de niobium et de
20 zirconium.

4. Vitrage selon la revendication 3 dans lequel la couche d'oxyde mixte est constitué sensiblement dans un rapport atomique Zr/Nb de 25 à 75%.

5. Vitrage selon l'une des revendications précédentes
25 dans lequel l'épaisseur de la couche ou système de couches réfléchissante(s), est choisie de telle sorte qu'appliquée(s) sur une

feuille de verre « float » clair de 4mm d'épaisseur, elle(s) conduirai(en)t à une réflexion de 20 à 40%.

6. Vitrage selon la revendication précédente dans lequel la couche ou système de couches réfléchissante(s) sont telles
5 qu'appliquées sur une feuille de verre « float » clair de 4mm d'épaisseur, l'absorption de cette feuille revêtue serait inférieure à 20% de la lumière incidente et de préférence inférieure à 10%.

7. Vitrage selon l'une des revendications précédentes dans lequel la couche ou système de couches est d'une épaisseur
10 comprise entre 150 et 900Å et de préférence entre 200 et 700Å.

8. Vitrage selon l'une des revendications précédentes dans lequel la couche ou le système de couches satisfait aux tests de résistance à la condensation, au brouillard salin et au test d'acidité tels que définis dans la norme EN 1096-2.

15 9. Vitrage selon l'une des revendications précédentes dans lequel la couleur en réflexion dans le système CIE est telle que sous illuminant D et dans l'angle solide de 10° par rapport à la normale au vitrage, $a^* \leq 0$ et $b^* \leq 6$.

10. Vitrage selon l'une des revendications précédentes, pour lequel, lorsqu'il est soumis à un traitement thermique d'au moins 550°C et pendant 5 minutes, le voile mesuré ne dépasse pas 2 et de préférence 1%.

11. Vitrage selon l'une des revendications précédentes comprenant outre la couche réfléchissante composée à base d'oxydes
25 de niobium de tantale de zirconium ou d'un oxyde mixte de deux ou plus de ces métaux, et située entre cette couche et la feuille de verre, au moins une couche d'oxyde présentant un indice de réfraction supérieur à celui de ladite couche réfléchissante.

12. Vitrage selon la revendication précédente dans lequel la couche à indice de réfraction supérieur est une couche d'oxyde de titane éventuellement légèrement sous-stoechiométrique ou une couche d'oxy-nitride de titane à faible taux d'azote (rapport atomique N/O inférieur à 10%).

13. Vitrage selon l'une des revendications précédentes comprenant, disposée entre la feuille de verre et la couche ou système de couches réfléchissante(s), au moins une couche à base d'oxyde d'étain, ou une couche destinée à faire obstacle à la migration d'ions à partir du substrat et constituée d'oxyde de nitride ou d'oxy-nitride de silicium.

14. Vitrage selon la revendication précédente dans lequel la couche à base d'oxyde d'étain comprend au moins 30% et de préférence au moins 40% en poids d'oxyde d'étain le restant étant constitué essentiellement d'oxyde de zinc.

15. Vitrage selon la revendication précédente dans lequel la couche à base d'oxyde d'étain présente une épaisseur qui n'est pas supérieure à 1,2 fois l'épaisseur de la couche ou système de couches réfléchissante(s).

16. Vitrage selon l'une des revendications précédentes dans lequel la couche ou système de couches réfléchissantes est (sont) recouverte(s) d'une couche de protection contre l'abrasion, couche composée de carbone déposé par pulvérisation cathodique, soit d'une couche polymère.

17. Vitrage selon la revendication précédente lequel est soumis à traitement thermique de type bombage/trempe conduisant à l'élimination de la couche protectrice.

18. Vitrage selon l'une des revendications précédentes dans lequel la feuille de verre revêtue est une feuille colorée dans la masse, le verre présentant en réflexion une longueur d'onde dominante λ_m sous illuminant D65 et 2° d'angle solide, comprise entre 475 et 5 600nm.

Fig.1

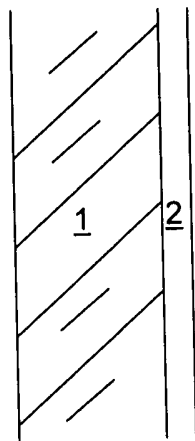


Fig.2

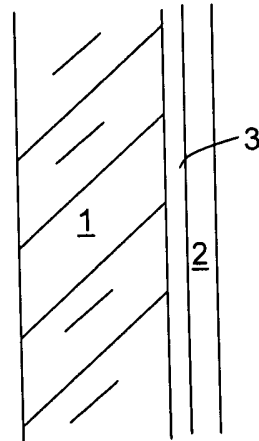


Fig.3

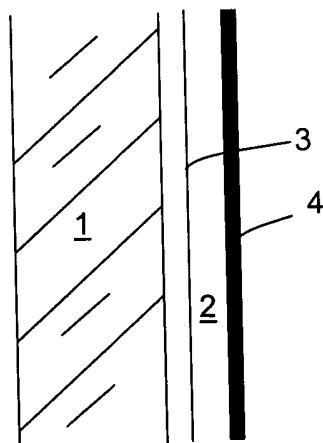
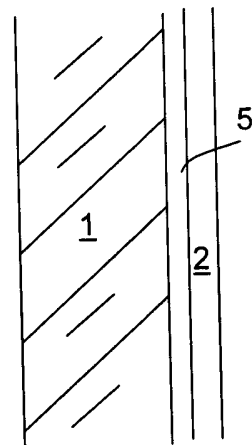


Fig.4



ABRÉGÉ DESCRIPTIF**Vitrage à réflexion élevée**

L'invention concerne un vitrage comprenant au moins une couche réfléchissante déposée par pulvérisation cathodique sous vide, couche composée à base d'un ou plusieurs oxydes d'un des métaux comprenant Ta, Nb, Zr ou des oxydes mixtes de ces métaux, l'épaisseur
5 de la couche en question et éventuellement d'autres couches d'indice de réfraction supérieur à 2,2 présentes dans l'assemblage, étant choisie de sorte que sur une feuille de verre « float » clair de 4mm d'épaisseur, cette ou ces couches conduiraient à une réflexion d'au moins 15% et une transmission lumineuse d'au moins 60%, la couche ou système de
10 couches en question présentant par ailleurs une résistance mécanique et/ou chimique comparable à celles des couches produites par pyrolyse pour l'obtention des produits présentant le même type de propriétés optiques.

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL ETABLI EN VERTU DE L'ARTICLE 21 § 9 DE LA LOI BELGE SUR LES BREVETS D'INVENTION DU 28 MARS 1984

IDENTIFICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE		REFERENCE DU DEPOSANT OU DU MANDATAIRE	
		BE 4558 NP - STOP II	
Demande nationale belge n°		Date du dépôt	
2010/00156		10-03-2010	
		Date de priorité revendiquée	
Déposant (Nom)			
AGC Flat Glass Europe SA			
Date de la requête d'une recherche de type international		Numéro attribué par l'administration chargée de la recherche internationale à la requête d'une recherche de type international	
31-05-2010		SN 54215	
I. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE (en cas de plusieurs symboles de la classification, les indiquer tous)			
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB			
C03C17/34		C03C17/245	
II. DOMAINES RECHERCHES			
Documentation minimale consultée			
Système de classification		Symboles de la classification	
IPC		C03C	
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents font partie des domaines consultés			
III. ☐ IL A ETE ESTIME QUE CERTAINES REVENDEICATIONS NE POUVAIENT FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)			
IV. ☐ ABSENCE D'UNITE DE L'INVENTION ET/OU CONSTATATION RELATIVE A L'ETENDUE DE LA RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)			

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No

BE 201000156

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. C03C17/34 C03C17/245
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
C03C

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 réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2006/159933 A1 (DISTELDORF BERND [DE] ET AL) 20 juillet 2006 (2006-07-20) * alinéas [0003] - [0005], [0017] - [0020], [0032] - [0036], [0049], [0051]; revendications 1-26; figure 1; exemples; tableaux 1,2 *	1-11, 13-18
X	WO 2008/010883 A1 (GUARDIAN INDUSTRIES [US]; PETRMICHL RUDOLPH HUGO [US]; KLIMESH DOUGLAS) 24 janvier 2008 (2008-01-24) * alinéas [0001], [0002], [0007], [0008], [0012] - [0021], [0054] - [0056]; revendications 1-33; figures 1-6; exemples *	1,5-11, 16-18

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ 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 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, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt 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
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche de type international a été effectivement achevée

22 septembre 2010

Date d'expédition du rapport de recherche de type international

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

Wrba, Jürgen

C.(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 911 302 A2 (SAINT GOBAIN VITRAGE [FR] SAINT GOBAIN [FR]) 28 avril 1999 (1999-04-28) * alinéas [0001], [0005], [0006], [0009] - [0024]; revendications 1-24; exemples 1,2 * -----	1,2, 5-11, 13-18
X	US 2003/224181 A1 (FINLEY JAMES J [US] ET AL) 4 décembre 2003 (2003-12-04) * phrases 28-43,55-66; revendications 1-50; figures; exemples; tableau 1 * -----	1,5-11, 13,15-18
X	US 2008/028984 A1 (MEREDITH WILLIAM A [US] ET AL) 7 février 2008 (2008-02-07) * alinéas [0014], [0015], [0035], [0041], [0049]; revendications 1-20; figures 1-3; tableaux 1,2 * -----	1,2, 5-11, 13-18
X	WO 2008/123553 A1 (ASAHI GLASS CO LTD [JP]; TAKAHASHI AKIRA [JP]; FUKAWA MAKOTO [JP]) 16 octobre 2008 (2008-10-16) * revendications 1-8; figures 3-5; exemples 1-22 * -----	1,5-12, 16-18
E	WO 2010/031808 A1 (AGC FLAT GLASS EUROPE SA [BE]; COSTER DOMINIQUE [BE]; DI STEFANO GAETA) 25 mars 2010 (2010-03-25) * le document en entier * -----	1,5-18

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n

BE 201000156

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2006159933	A1	20-07-2006	AT 414048 T 15-11-2008
		CA 2591461 A1	27-07-2006
		EP 1841706 A2	10-10-2007
		ES 2316065 T3	01-04-2009
		WO 2006078491 A2	27-07-2006
WO 2008010883	A1	24-01-2008	CA 2657373 A1 24-01-2008
		EP 2043961 A1	08-04-2009
		US 2008020211 A1	24-01-2008
		US 2010075156 A1	25-03-2010
EP 0911302	A2	28-04-1999	AUCUN
US 2003224181	A1	04-12-2003	AU 2003240953 A1 19-12-2003
		CN 1656034 A	17-08-2005
		EP 1615856 A1	18-01-2006
		JP 2005527461 T	15-09-2005
		WO 03101903 A2	11-12-2003
US 2008028984	A1	07-02-2008	AU 2004287785 A1 19-05-2005
		CA 2544165 A1	19-05-2005
		EP 1687135 A2	09-08-2006
		WO 2005044554 A2	19-05-2005
WO 2008123553	A1	16-10-2008	AUCUN
WO 2010031808	A1	25-03-2010	AUCUN



OPINION ÉCRITE

Dossier N° SN54215	Date du dépôt (jour/mois/année) 10.03.2010	Date de priorité (jour/mois/année)	Demande n° BE201000156
Classification internationale des brevets (CIB) INV. C03C17/34 C03C17/245			
Déposant AGC Flat Glass Europe SA			

La présente opinion contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :

- ☒ Cadre n° I Base de l'opinion
- ☐ Cadre n° II Priorité
- ☐ Cadre n° III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- ☐ Cadre n° IV Absence d'unité de l'invention
- ☒ Cadre n° V Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- ☒ Cadre n° VI Certains documents cités
- ☐ Cadre n° VII Irrégularités dans la demande
- ☐ Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

Formulaire BE237A (feuille de titre) (Janvier 2007)	Examineur Wrba, Jürgen
---	---------------------------

OPINION ÉCRITE

Demande n°

BE201000156

Cadre n° I Base de l'opinion

1. Cette opinion a été établie sur la base des revendications déposées avant le commencement de la recherche.
2. En ce qui concerne **la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande, le cas échéant, cette opinion a été effectuée sur la base des éléments suivants :
 - a. Nature de l'élément:
 - ☐ un listage de la ou des séquences
 - ☐ un ou des tableaux relatifs au listage de la ou des séquences
 - b. Type de support:
 - ☐ sur papier
 - ☐ sous forme électronique
 - c. Moment du dépôt ou de la remise:
 - ☐ contenu(s) dans la demande telle que déposée
 - ☐ déposé(s) avec la demande, sous forme électronique
 - ☐ remis ultérieurement
3. ☐ De plus, lorsque plus d'une version ou d'une copie d'un listage des séquences ou d'un ou plusieurs tableaux y relatifs a été déposée, les déclarations requises selon lesquelles les informations fournies ultérieurement ou au titre de copies supplémentaires sont identiques à celles initialement fournies et ne vont pas au-delà de la divulgation faite dans la demande internationale telle que déposée initialement, selon le cas, ont été remises.
4. Commentaires complémentaires :

OPINION ÉCRITE

Demande n°

BE201000156

Cadre n° V Opinion motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui :	Revendications	
	Non :	Revendications	1-18
Activité inventive	Oui :	Revendications	
	Non :	Revendications	1-18
Possibilité d'application industrielle	Oui :	Revendications	1-18
	Non :	Revendications	

2. Citations et explications

voir feuille séparée

Cadre n° VI Certains documents cités

- ☒ Certains documents publiés
voir le rapport de recherche
- ☐ Divulgations non écrites

Ad point V

Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle ; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1 Il est fait référence aux documents suivants :

- D1 US 2006/159933 A1 (DISTELDORF BERND [DE] ET AL) 20 juillet 2006 (2006-07-20)
- D2 WO 2008/010883 A1 (GUARDIAN INDUSTRIES [US]; PETRMICHL RUDOLPH HUGO [US]; KLIMESH DOUGLAS) 24 janvier 2008 (2008-01-24)
- D3 EP 0 911 302 A2 (SAINT GOBAIN VITRAGE [FR] SAINT GOBAIN [FR]) 28 avril 1999 (1999-04-28)
- D4 US 2003/224181 A1 (FINLEY JAMES J [US] ET AL) 4 décembre 2003 (2003-12-04)
- D5 US 2008/028984 A1 (MEREDITH WILLIAM A [US] ET AL) 7 février 2008 (2008-02-07)
- D6 WO 2008/123553 A1 (ASAHI GLASS CO LTD [JP]; TAKAHASHI AKIRA [JP]; FUKAWA MAKOTO [JP]) 16 octobre 2008 (2008-10-16)

2 Absence de clarté

Les revendications 1, 5, 6, 8-10 et 18 ne satisfont pas à l'exigence de clarté, car l'objet de la protection demandée n'est pas clairement défini. La revendication tente de définir l'objet par les propriétés voulues, c'est-à-dire par le résultat recherché, ce qui revient simplement à énoncer le problème sous-jacent, sans indiquer les caractéristiques techniques nécessaires pour parvenir à ce résultat.

3 Absence de nouveauté

Nonobstant le manque de clarté mentionné ci-dessus, l'objet des revendications 1-18 n'est pas nouveau, et les conditions de brevetabilité ne sont donc pas remplies.

Le document D1 divulgue (alinéa [0049], tab. 1, 2) un vitrage comprenant l'empilement suivant, qui est déposé par pulvérisation cathodique sous vide: verre / Si_3N_4 / NbZrO_x / Si_3N_4 / ZrO_x . L'objet des revendications 1-11, 13-15 et 18 n'est donc pas nouveau.

Le document D2 divulgue (exemples CE4, 4; alinéa [0039]) un vitrage comprenant des empilements suivants, qui sont déposés par pulvérisation cathodique sous vide: verre / Si_3N_4 / ZrO_x ou ZnZrO_x / éventuellement DLC. L'objet des revendications 1, 5-11 et 16-18 n'est donc pas nouveau.

Le document D3 divulgue (exemples 1, 2) un vitrage comprenant des empilements suivants, qui sont déposés par pulvérisation cathodique sous vide: verre / SnO_2 / SiO_2 / Nb_2O_5 / SiO_2 et verre / SiO_xN_y / Nb_2O_5 / SiO_2 . L'objet des revendications 1, 2, 5-11, 13-15 et 18 n'est donc pas nouveau.

Le document D4 divulgue (exemples II.24, tab. 1) un vitrage comprenant une couche à base de ZrO_2 , qui est déposée par pulvérisation cathodique sous vide. L'objet des revendications 1, 5-11, 13-15 et 18 n'est donc pas nouveau.

Le document D5 divulgue (tab. 1, 2) des vitrage comprenant des couches à base de ZrO_2 ou Nb_2O_5 , qui sont déposées par pulvérisation cathodique sous vide. L'objet des revendications 1, 2, 5-11, 13-15 et 18 n'est donc pas nouveau.

Le document D6 divulgue (exemples 1, 6) un vitrage comprenant des empilements suivants, qui sont déposés par pulvérisation cathodique sous vide: verre / TiON / ZrO_2 ou Ta_2O_5 . L'objet des revendications 1, 5-12 et 18 n'est donc pas nouveau.

4 Absence d'activité inventive

De plus, nonobstant le manque de clarté et nouveauté mentionné ci-dessus, l'objet des revendications 16 et 17 n'implique pas d'activité inventive, et les conditions de brevetabilité ne sont donc pas remplies.

La méthode comprenant l'étape du dépôt d'une couche protectrice de carbone sur un revêtement optique par pulvérisation cathodique et l'étape ultérieure du traitement thermique pour l'élimination de cette couche est connue (voir D2: fig. 2). Par conséquent, l'objet des revendications 16 et 17 semble être une simple juxtaposition de caractéristiques sans produire un effet de synergie.

Ad point VI

Certains documents cités

Certains documents publiés

N° de demande N° de brevet	Date de publication <i>(jour/mois/année)</i>	Date de dépôt <i>(jour/mois/année)</i>	Date de priorité <i>(revendication valable)</i> <i>(jour/mois/année)</i>
WO 2010/031808	25/03/2010	17/09/2009	17/09/2008

Le document WO 2010/031808 semble anticiper l'objet des revendications 1 et 5-18.
Ce document décrit (exemples 24-29) un vitrage comprenant des empilements suivants: verre / TiO_2 / TiZrO_x ou TiNbO_x .