

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①⑪ N° de publication :

2 937 366

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national :

08 57085

⑤① Int Cl⁸ : E 06 B 3/67 (2006.01), C 03 C 17/36, B 60 J 1/00

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 17.10.08.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 23.04.10 Bulletin 10/16.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE
Société anonyme — FR.

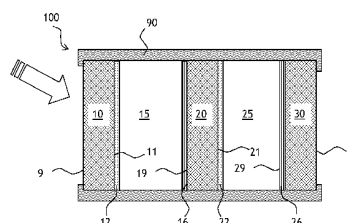
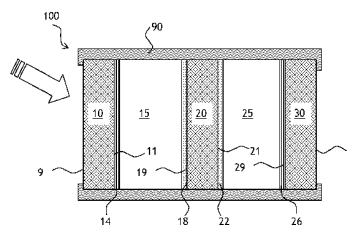
⑦② Inventeur(s) : JANSSEN DAVID, NEANDER
MARCUS, REYMOND VINCENT et BILLERT ULRICH.

⑦③ Titulaire(s) : SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE
Société anonyme.

⑦④ Mandataire(s) : SAINT GOBAIN RECHERCHE.

⑤④ VITRAGE MULTIPLE INCORPORANT AU MOINS UN REVETEMENT ANTIREFLET ET UTILISATION D'UN
REVETEMENT ANTIREFLET DANS UN VITRAGE MULTIPLE.

⑤⑦ L'invention se rapporte à un vitrage multiple (100) comportant au moins trois substrats (10, 20, 30) qui sont maintenus ensemble par une structure de châssis (90), dans lequel au moins deux lames de gaz intermédiaires (15, 25) sont disposées chacune entre deux substrats, caractérisé en ce qu'au moins un substrat (10, 20, 30) comporte sur au moins une face (11, 19, 21, 29) en contact avec une lame de gaz intermédiaire (15, 25) un revêtement antireflet (18, 22) qui est en vis-à-vis par rapport à ladite lame de gaz intermédiaire (15, 25) avec un revêtement isolant (14, 26) à propriétés de réflexion dans l'infrarouge et/ou dans le rayonnement solaire.



FR 2 937 366 - A1



**VITRAGE MULTIPLE INCORPORANT AU MOINS UN REVÊTEMENT ANTIREFLET
ET UTILISATION D'UN REVÊTEMENT ANTIREFLET DANS UN VITRAGE
MULTIPLE**

5

L'invention concerne un vitrage multiple comportant au sens de l'invention au moins trois substrats, du type substrat verrier, qui sont maintenus ensemble par une structure de châssis, dans lequel au moins deux lames de gaz intermédiaires sont disposées chacune entre deux substrats.

10

L'invention concerne plus particulièrement un triple vitrage comportant trois substrats qui sont maintenus ensemble par une structure de châssis, dans lequel deux lames de gaz intermédiaires sont disposées chacune entre deux substrats.

L'invention concerne par ailleurs l'utilisation de substrats pour fabriquer des vitrages multiple d'isolation thermique et/ou de protection solaire.

15

Ces vitrages multiples peuvent être destinés aussi bien à équiper les bâtiments que les véhicules, en vue notamment de diminuer l'effort de climatisation et/ou d'empêcher une surchauffe excessive (vitrages dits « de contrôle solaire ») et/ou diminuer la quantité d'énergie dissipée vers l'extérieur (vitrages dits « bas émissifs ») entraînée par l'importance toujours croissante des surfaces vitrées dans les bâtiments et les habitacles de véhicules.

20

Ces vitrages peuvent par ailleurs être intégrés dans des vitrages présentant des fonctionnalités particulières, comme par exemple des vitrages chauffants ou des vitrages électrochromes.

25

Un type d'empilement de couches connu pour conférer aux substrats de telles propriétés d'isolation thermique et/ou de protection solaire est constitué d'une couche métallique fonctionnelle à propriétés de réflexion dans l'infrarouge et/ou dans le rayonnement solaire, notamment une couche fonctionnelle métallique à base d'argent ou d'alliage métallique contenant de l'argent.

30

- 2 -

Dans ce type d'empilement, la couche fonctionnelle se trouve ainsi disposée entre deux revêtements diélectriques comportant chacun en général plusieurs couches qui sont chacune en un matériau diélectrique du type nitrure et notamment nitrure de silicium ou d'aluminium ou oxyde. Du point
5 de vu optique, le but de ces revêtements qui encadrent la couche fonctionnelle métallique est « d'antirefléter » cette couche fonctionnelle métallique.

Un revêtement de blocage est toutefois intercalé parfois entre un ou chaque revêtement diélectrique et la couche métallique fonctionnelle, le
10 revêtement de blocage disposé sous la couche fonctionnelle en direction du substrat la protège lors d'un éventuel traitement thermique à haute température, du type bombage et/ou trempe et le revêtement de blocage disposé sur la couche fonctionnelle à l'opposé du substrat protège cette
15 couche d'une éventuelle dégradation lors du dépôt du revêtement diélectrique supérieur et lors d'un éventuel traitement thermique à haute température, du type bombage et/ou trempe.

Actuellement, il existe des empilements de couches minces bas-émissifs à une seule couche fonctionnelle (désignés par la suite sous l'expression
20 « empilement monocouche fonctionnelle »), à base d'argent, présentant lorsqu'ils sont montés dans un double vitrage classique, constitué de deux feuilles de verre de 4 mm séparée par une lame de gaz à 90 % d'argon et 10 % d'air d'une épaisseur de 16 mm, dont l'une des feuilles est revêtu de l'empilement monocouche fonctionnelle : la feuille la plus à l'intérieur du
25 bâtiment lorsque l'on considère le sens incident de la lumière solaire entrant dans le bâtiment ; sur sa face tournée vers la lame de gaz (configuration : 4-16(Ar-90%)-4 dans laquelle l'empilement monocouche fonctionnelle est en face intérieure dite « face 3 ») :

- une transmission lumineuse dans le visible T_L de l'ordre de 75 à 80 %,
30 voire plus ;

- 3 -

- une réflexion lumineuse dans le visible R_L de l'ordre de 20 à 10 % ; voire moins ;

- un facteur solaire (encore appelée « valeur g » ou « g-value » en anglais) d'au moins 0,6 et de l'ordre de 0,63 à 0,68 ; voire plus ; et

5 - un coefficient de transfert thermique (encore appelée « valeur U » ou « U-value en anglais) égal ou inférieur à 1,5 et de l'ordre de 1,2 à 1,1 ; voire légèrement moins.

Dans une structure en triple vitrage, le substrat porteur du revêtement
10 isolant peut être en face 2 et/ou en face 3 et/ou en face 5, lorsque l'on considère que le sens incident de la lumière solaire traverse les faces dans l'ordre croissant de leur numéro et en commençant à noter la face la plus à l'extérieur par le numéro 1.

Toutefois, l'intégration de ce (ou de ces) revêtement(s) isolant(s), si elle
15 permet effectivement d'améliorer l'isolation thermique en diminuant le coefficient de transfert thermique, provoque par ailleurs une diminution de la transmission lumineuse dans le visible et une diminution du facteur solaire.

Ainsi, le vitrage multiple apparaît moins transparent dans le visible et le gain d'énergie à l'intérieur du logement par le rayonnement solaire est
20 moindre.

Le but de l'invention est de parvenir à remédier aux inconvénients de l'art antérieur, en mettant au point un nouveau type de vitrage multiple qui présente une transmission lumineuse élevée et un facteur solaire élevé, tout
25 au moins une transmission lumineuse et un facteur solaire similaires à ceux d'un double vitrage à isolation thermique renforcée.

L'invention a ainsi pour objet, dans son acception la plus large, un vitrage multiple comportant au moins trois substrats qui sont maintenus
30 ensemble par une structure de châssis, dans lequel au moins deux lames de gaz intermédiaires sont disposées chacune entre deux substrats, caractérisé en

- 4 -

ce qu'au moins un substrat comporte sur au moins une face en contact avec une lame de gaz intermédiaire un revêtement antireflet qui est en vis-à-vis par rapport à ladite lame de gaz intermédiaire avec un revêtement isolant à propriétés de réflexion dans l'infrarouge et/ou dans le rayonnement solaire.

- 5 Par « revêtement antireflet », il faut comprendre tout élément ou tout système d'interférence optique présentant un indice de réfraction exact ou un indice de réfraction moyen entre celui du verre (indice n d'environ 1,5) et celui de l'air (indice n d'environ 1).

Les indices optiques indiqués ici sont ceux mesurés à 550 nm, comme
10 habituellement.

Un substrat central dont les deux faces sont chacune en contact avec une lame de gaz intermédiaire comporte, de préférence, sur au moins une face en contact avec une lame de gaz intermédiaire, et de préférence sur ses deux faces, un revêtement antireflet.

- 15 De préférence, en vis-à-vis par rapport à toutes les lames de gaz intermédiaire, une face d'un substrat comporte un revêtement antireflet et l'autre face de l'autre substrat comporte un revêtement isolant à propriétés de réflexion dans l'infrarouge et/ou dans le rayonnement solaire.

Dans une variante ledit revêtement isolant comporte un système actif du
20 type système électrochrome et dans une autre variante ledit revêtement isolant comporte un empilement de couches minces bas-émissif ou de contrôle solaire, cet empilement comportant au moins une couche fonctionnelle à propriétés de réflexion dans l'infrarouge et/ou dans le rayonnement solaire, notamment au moins une couche fonctionnelle métallique, en particulier à
25 base d'argent ou d'alliage métallique contenant de l'argent.

Dans le cadre de cette précédente variante, ledit empilement de couches minces comporte, de préférence, au moins une couche fonctionnelle métallique à base d'argent ou d'alliage métallique contenant de l'argent, et deux revêtements diélectriques, lesdits revêtements comportant chacun au
30 moins une couche diélectrique, ladite couche fonctionnelle étant disposée entre les deux revêtements diélectrique, la couche fonctionnelle étant

- 5 -

éventuellement déposée directement sur un revêtement de sous-blocage disposé entre la couche fonctionnelle et le revêtement diélectrique sous-jacent à la couche fonctionnelle et la couche fonctionnelle étant éventuellement déposée directement sous un revêtement de sur-blocage
5 disposé entre la couche fonctionnelle et le revêtement diélectrique sus-jacent à la couche fonctionnelle.

Il est par ailleurs possible d'utiliser un empilement de couches minces qui comporte une seule couche fonctionnelle métallique à base d'argent ou d'alliage métallique contenant de l'argent, l'épaisseur optique du revêtement
10 diélectrique sous-jacent à la couche fonctionnelle (c'est-à-dire positionné entre le substrat porteur de l'empilement et la couche fonctionnelle) étant alors de préférence supérieure à l'épaisseur optique du revêtement diélectrique sus-jacent à la couche fonctionnelle, le rapport de l'épaisseur optique du revêtement diélectrique sous-jacent sur l'épaisseur optique du
15 revêtement diélectrique sus-jacent, étant de préférence compris entre 1,05 et 1,4 en incluant ces valeurs, éventuellement compris entre 1,08 et 1,3 en incluant ces valeurs.

Il est également possible, indépendamment ou au surplus des solutions précédentes, d'utiliser un empilement de couches minces qui comporte une
20 seule couche fonctionnelle métallique à base d'argent ou d'alliage métallique contenant de l'argent, ledit revêtement diélectrique sous-jacent à la couche fonctionnelle comportant, de préférence, une couche diélectrique hautement réfringente, cette couche hautement réfringente présentant un indice optique supérieur à 2,2, et de préférence compris entre 2,3 et 2,8 en incluant ces
25 valeurs, éventuellement compris entre 2,4 et 2,7 en incluant ces valeurs.

La présente invention se rapporte aussi à l'utilisation d'un revêtement antireflet sur au moins une face d'au moins un substrat pour réaliser un vitrage multiple selon l'invention comportant au moins trois substrats qui sont
30 maintenus ensemble par une structure de châssis et dans lequel au moins deux lames de gaz intermédiaire sont disposées chacune entre deux substrats, ledit

revêtement antireflet étant en contact avec une lame de gaz intermédiaire et étant en vis-à-vis par rapport à ladite lame de gaz intermédiaire avec un revêtement isolant à propriétés de réflexion dans l'infrarouge et/ou dans le rayonnement solaire.

- 5 Dans le cadre de cette utilisation, la (ou les) face(s) comportant ledit revêtement antireflet est (ou sont), de préférence, la (ou les) face(s) du substrat central du vitrage multiple, lesdites faces étant chacune en contact avec une lame de gaz intermédiaire.

- De préférence, en vis-à-vis par rapport à toutes les lames de gaz
10 intermédiaire, une face d'un substrat comporte un revêtement antireflet et l'autre face de l'autre substrat comporte un revêtement isolant à propriétés de réflexion dans l'infrarouge et/ou dans le rayonnement solaire.

- Dans une variante de l'utilisation ledit revêtement isolant comporte au moins un système actif du type système électrochrome et dans une autre
15 variante de l'utilisation ledit revêtement isolant comporte un empilement de couches minces bas-émissif ou de contrôle solaire, cet empilement comportant au moins une couche fonctionnelle à propriétés de réflexion dans l'infrarouge et/ou dans le rayonnement solaire, notamment au moins une couche fonctionnelle métallique, en particulier à base d'argent ou d'alliage
20 métallique contenant de l'argent.

- Dans le cadre de cette précédente variante aussi, ledit empilement de couches minces comporte, de préférence, au moins une couche fonctionnelle métallique à base d'argent ou d'alliage métallique contenant de l'argent, et deux revêtements diélectriques, lesdits revêtements comportant chacun au
25 moins une couche diélectrique, ladite couche fonctionnelle étant disposée entre les deux revêtements diélectrique, la couche fonctionnelle étant éventuellement déposée directement sur un revêtement de sous-blocage disposé entre la couche fonctionnelle et le revêtement diélectrique sous-jacent à la couche fonctionnelle et la couche fonctionnelle étant
30 éventuellement déposée directement sous un revêtement de sur-blocage

- 7 -

disposé entre la couche fonctionnelle et le revêtement diélectrique sus-jacent à la couche fonctionnelle.

Cet empilement de couches monocouche fonctionnelle lorsqu'il est bas-émissif, présente une faible résistance par carré (et donc une faible émissivité), une transmission lumineuse élevée et une couleur relativement neutre, en particulier en réflexion côté couches (mais aussi côté opposé : « côté substrat »), et ces propriétés sont de préférence conservées dans une plage restreinte que l'empilement subisse ou non, un (ou des) traitement(s) thermique(s) à haute température du type bombage et/ou trempe et/ou recuit.

La couche diélectrique qui est au minimum comprise dans chaque revêtement diélectrique, comme défini ci-avant, présente un indice optique compris entre 1,6 et 2,8 en incluant ces valeurs, ou, de préférence, entre 1,9 et 2,2 en incluant ces valeurs, sauf s'il s'agit d'une couche diélectrique hautement réfringente.

L'empilement bas-émissif selon l'invention est tel que la résistance par carré R en ohms par carré de la couche fonctionnelle (qui est liée directement à l'émissivité) est inférieure à 10 ohms/carré et de l'ordre d'environ 5 à 3 ohms/carré.

Dans une variante particulière, au moins un revêtement diélectrique, le revêtement diélectrique sous-jacent et/ou revêtement diélectrique sus-jacent, comporte(nt) au moins une couche diélectrique à base de nitrure de silicium, éventuellement dopé à l'aide d'au moins un autre élément, comme l'aluminium.

Dans une variante particulière, la dernière couche du revêtement diélectrique sous-jacent, celle la plus éloignée du substrat, est une couche de mouillage à base d'oxyde, notamment à base d'oxyde de zinc, éventuellement dopé à l'aide d'au moins un autre élément, comme l'aluminium.

Dans une variante toute particulière, le revêtement diélectrique sous-jacent comprend au moins une couche de lissage non cristallisée en un oxyde

mixte, ladite couche de lissage étant en contact avec une couche de mouillage sus-jacente cristallisée.

De préférence, le revêtement de sous-blocage et/ou le revêtement de sur-blocage comprend une couche fine à base de nickel ou de titane
5 présentant une épaisseur géométrique e telle que $0,2 \text{ nm} \leq e \leq 1,8 \text{ nm}$.

Dans une version particulière, au moins une couche fine à base de nickel, et notamment celle du revêtement de sur-blocage, comprend du chrome, de préférence dans des quantités massiques de 80 % de Ni et 20 % de Cr.

Dans une autre version particulière, au moins une couche fine à base de
10 nickel, et notamment celle du revêtement de sur-blocage, comprend du titane, de préférence dans des quantités massique de 50 % de Ni et 50 % de Ti.

La dernière couche du revêtement diélectrique sus-jacent, celle la plus éloignée du substrat, est, de préférence, à base d'oxyde, déposée de préférence sous stœchiométrique, et notamment est à base de titane (TiO_x)
15 ou à base d'oxyde mixte de zinc et d'étain (SnZnO_x), éventuellement par un autre élément à raison de 10 % en masse au maximum.

L'empilement peut ainsi comporter une dernière couche (« overcoat » en anglais), c'est-à-dire une couche de protection, déposée de préférence sous stœchiométrique. Cette couche se retrouve oxydée pour l'essentiel
20 stœchiométriquement dans l'empilement après le dépôt.

Cette couche de protection présente, de préférence, une épaisseur comprise entre 0,5 et 10 nm.

Dans le vitrage selon l'invention, chaque substrat peut être monolithique
25 et peut être clair, extra-clair, voire coloré.

Dans le vitrage selon l'invention au moins un substrat peut présenter une structure feuilletée, associant notamment au moins deux substrats rigides du type verre par au moins une feuille de polymère thermoplastique, afin de présenter une structure de type verre/feuille(s) de polymère/verre. Le
30 polymère peut notamment être à base de polyvinylbutyral PVB, éthylène vinylacétate EVA, polyéthylène téréphtalate PET, polychlorure de vinyle PVC.

Les substrats du vitrage selon l'invention sont, de préférence, aptes à subir un traitement thermique sans dommage pour le (ou les) revêtement(s) antireflet et/ou pour le (ou les) revêtement(s) isolant(s).

Ces substrats sont donc éventuellement bombés et/ou trempés.

5

Avantageusement, la présente invention permet ainsi de réaliser un vitrage multiple, et notamment triple vitrage, présentant une esthétique favorable très proche de celle de double vitrage ($T_{\text{Lvis}} \geq 60 \%$, $R_{\text{Lvis}} \leq 30 \%$, couleurs neutres en réflexion), mais avec des caractéristiques d'isolation
10 thermique bien supérieures et un facteur solaire similaire à ceux des doubles vitrages comparables.

Avantageusement également, le vitrage multiple intègre au moins d'une part un revêtement antireflet et d'autre part un revêtement isolant à propriétés de réflexion dans l'infrarouge et/ou dans le rayonnement solaire qui
15 sont en vis-à-vis l'un de l'autre par rapport à une lame de gaz intermédiaire et qui se trouvent ainsi tous les deux protégés des agressions extérieures. Il n'est donc pas nécessaire de prévoir que ces revêtements soient résistants mécaniquement et chimiquement.

20 Les détails et caractéristiques avantageuses de l'invention ressortent des exemples non limitatifs suivants, illustrés à l'aide des figures ci-jointes :

- la figure 1 illustre une vue en coupe transversale d'un double vitrage de l'art antérieur selon l'exemple 1 ;
- la figure 2 illustre une vue en coupe transversale d'un triple vitrage
25 selon l'exemple 2 ;
- la figure 3 illustre une vue en coupe transversale d'un triple vitrage selon l'invention, exemple 3 ;
- la figure 4 illustre une vue en coupe transversale d'un autre triple vitrage selon l'invention, exemple 4 ;
- 30 - la figure 5 illustre une vue en coupe transversale d'un quadruple vitrage selon l'invention ; et

- 10 -

- la figure 6 illustre un revêtement isolant selon l'invention comportant un empilement monocouche fonctionnelle, la couche fonctionnelle étant pourvue d'un revêtement de sous-blocage et d'un revêtement de sur-blocage et l'empilement étant en outre pourvu d'un revêtement de protection optionnel.

Dans ces figures, les proportions entre les différents éléments ne sont pas respectées afin de faciliter leur lecture.

La figure 1 illustre la réalisation d'un double vitrage 80 (DGU) de l'art antérieur présentant la configuration : 4-16 (Ar 90%)-4, c'est-à-dire constitué de deux feuilles de verre transparent de 4 mm, réalisant chacune un substrat 10, 30, séparées par une lame de gaz intermédiaire 15 à 90 % d'argon et 10 % d'air d'une épaisseur de 16 mm, le tout étant maintenu ensemble par une structure de châssis 90.

Une des feuilles de verre, le substrat 30, est revêtu sur sa face intérieure 29 tournée vers la lame de gaz intermédiaire d'un revêtement isolant 26 constitué d'un empilement monocouche fonctionnelle décrit ci-après : la feuille la plus à l'intérieur du bâtiment lorsque l'on considère le sens incident de la lumière solaire entrant dans le bâtiment illustré par la double flèche orientée sur la figure de la gauche vers la droite (l'empilement monocouche fonctionnelle est ainsi en face intérieure dite « face 3 »).

Cette réalisation constitue l'exemple 1 ci-après.

La figure 6 illustre la structure de l'empilement monocouche fonctionnelle déposé sur le substrat 30 verrier, dans laquelle la couche fonctionnelle 140 unique est disposée entre deux revêtements diélectriques, le revêtement diélectrique sous-jacent 120 situé en dessous de la couche fonctionnelle 140 en direction du substrat 30 et le revêtement diélectrique sus-jacent 160 disposé au-dessus de la couche fonctionnelle 140 à l'opposé du substrat 30.

Ces deux revêtements diélectrique 120, 160, comportent chacun au moins une couche diélectrique 122, 124, 126 ; 162, 164, 166.

Eventuellement, d'une part la couche fonctionnelle 140 peut être déposée sur un revêtement de sous-blocage 130 disposé entre le revêtement diélectrique sous-jacent 120 et la couche fonctionnelle 140 et d'autre part la couche fonctionnelle 140 peut être déposée directement sous un revêtement de sur-blocage 150 disposé entre la couche fonctionnelle 140 et le revêtement diélectrique sus-jacent 160.

Sur la figure 6 on constate que le revêtement diélectrique 120 inférieur comporte trois couches diélectrique 122, 124 et 126 , que le revêtement diélectrique 160 supérieur comporte trois couches diélectrique 162, 164, 166 et que ce revêtement diélectrique 160 se termine par une couche de protection optionnelle, en particulier à base d'oxyde, notamment sous stœchiométrique en oxygène.

Le tableau 1 ci-après illustre les épaisseurs géométriques (et non pas les épaisseurs optiques) en nanomètres de chacune des couches du revêtement isolant qui a été utilisé pour tous les exemples 2 à 4 ci-après :

Couche	Matériau	
166	SnZnO _x :Sb	2
164	Si ₃ N ₄ :Al	25
162	ZnO:Al	5
150	Ti	1
140	Ag	10
126	ZnO:Al	5
124	TiO ₂	15
122	SnO ₂	15

Tableau 1

Le revêtement diélectrique sous-jacent 120 comprend une couche diélectrique 122 en oxyde d'étain SnO₂ (d'indice n = 2,0) et au moins une

- 12 -

couche diélectrique 124 hautement réfringente en oxyde de titane TiO_2 (d'indice $n = 2,4$), ladite couche diélectrique 124 étant en contact avec une couche diélectrique 126 de mouillage sus-jacente qui permet d'améliorer la cristallisation de l'argent, ce qui améliore sa conductivité.

5 Dans cet empilement, la couche de mouillage, tout comme la diélectrique 162, sont en oxyde de zinc dopé à l'aluminium ZnO:Al (d'indice $n = 1,9$) qui a été déposée à partir d'une cible métallique constitué de zinc dopé à 2 % en masse d'aluminium.

La couche diélectrique 164 est en nitrure de silicium Si_3N_4 dopé à 8 % en
10 masse d'aluminium (d'indice $n = 2,0$).

La couche diélectrique 166 est une couche de terminaison et de protection et est ici un oxyde mixte de zinc et d'étain qui est dopé à l'antimoine (d'indice $n = 2,0$), cette couche ayant été déposée à partir d'une cible métallique constitué des rapports massiques 65:34:1 respectivement
15 pour Zn:Sn:Sb.

On constate que l'épaisseur optique du revêtement diélectrique sous-jacent 120 est : $15 \times 2 + 15 \times 2,4 + 5 \times 1,9 = 75,5$ nm et que l'épaisseur optique du revêtement diélectrique sus-jacent 160 est : $5 \times 1,9 + 25 \times 2 + 2 \times 2 = 63,5$; soit un rapport d'épaisseur optique $e_{120}/e_{160} = 1,19$.

20

Sur cette base, des triples-vitrages (TGU) ont été réalisés.

Un exemple 2 de vitrage multiple 100 consistant en un triple vitrage a été réalisé. Ce vitrage, illustré en figure 2, présente la configuration : 4-12 (Ar 90%)-4-12 (Ar 90%)-4, c'est-à-dire qu'il est constitué de trois feuilles de verre
25 transparent de 4 mm, réalisant chacune un substrat 10, 20, 30, séparées deux par deux par une lame de gaz intermédiaire 15, 25 à 90 % d'argon et 10 % d'air d'une épaisseur chacune de 12 mm, le tout étant maintenus ensemble par une structure de châssis 90.

Les deux substrats 10, 30 extérieur de ce triple vitrage sont revêtus,
30 chacun, sur sa face intérieure 11, 29 tournée vers la lame de gaz intermédiaire 15, 25, d'un revêtement isolant 14, 26 constitué de l'empilement monocouche

fonctionnelle décrit ci-avant : les empilements monocouche fonctionnelle sont ainsi en faces dites « face 2 » et « face 5 »).

Le substrat 20 central de ce triple vitrage, celui dont les deux faces 19, 21 sont en contact respectivement avec les lames de gaz intermédiaire 15 et 25, n'est revêtu d'aucun revêtement sur aucune de ces faces.

Cet exemple 2 permet d'obtenir une meilleure isolation thermique que celle du double vitrage de l'exemple 1, qui se traduit par un coefficient U plus faible, mais la transmission lumineuse de vitrage est plus faible que celle du double vitrage de l'exemple 1 et son facteur solaire est également plus faible.

10

Pour remédier à ce problème, un exemple 3 de triple vitrage, illustré en figure 3, a été réalisé selon l'invention. Ce triple vitrage présente la même configuration de vitrage multiple que l'exemple 2 : 4-12 (Ar 90%)-4-12 (Ar 90%)-4, c'est-à-dire qu'il est constitué de trois feuilles de verre transparent de 4 mm, réalisant chacune un substrat 10, 20, 30, séparées deux par deux par une lame de gaz intermédiaire 15, 25 à 90 % d'argon et 10 % d'air d'une épaisseur chacune de 12 mm, le tout étant maintenus ensemble par une structure de châssis 90.

Comme pour l'exemple 2, les deux substrats 10, 30 extérieur de ce triple vitrage sont revêtus, chacun, sur sa face intérieure 11, 29 tournée vers la lame de gaz intermédiaire 15, 25, d'un revêtement isolant 14, 26 constitué de l'empilement monocouche fonctionnelle décrit ci-avant : les empilements monocouche fonctionnelle sont ainsi en faces dites « face 2 » et « face 5 »).

Toutefois, dans le cadre de l'exemple 3, les deux faces 19, 21 du substrat 20 central de ce triple vitrage, qui sont en contact respectivement avec les lames de gaz intermédiaire 15 et 25, sont chacune revêtue d'un revêtement antireflet 18, 22.

Cet exemple 3 permet d'obtenir une isolation thermique aussi bonne que celle de l'exemple 2, qui se traduit par un coefficient U identique, mais la transmission lumineuse de vitrage est plus élevée que celle du triple vitrage de l'exemple 2 et son facteur solaire est également plus élevé : il est alors

30

- 14 -

possible d'obtenir une transmission lumineuse et un facteur solaire sensiblement identiques à ceux du double vitrage de l'exemple 1.

Un autre exemple de triple vitrage, l'exemple 4, illustré en figure 4, a été réalisé selon l'invention. Ce triple vitrage présente la même configuration que les exemples 2 et 3 : 4-12 (Ar 90%)-4-12 (Ar 90%)-4, c'est-à-dire qu'il est constitué de trois feuilles de verre transparent de 4 mm, réalisant chacune un substrat 10, 20, 30, séparées deux par deux par une lame de gaz intermédiaire 15, 25 à 90 % d'argon et 10 % d'air d'une épaisseur chacune de 12 mm, le tout étant maintenus ensemble par une structure de châssis 90.

Toutefois, dans le cadre de l'exemple 4, les substrats 20, 30 de ce triple vitrage sont revêtus, chacun, sur sa face intérieure 19, 29 tournée vers la lame de gaz intermédiaire 15, 25, d'un revêtement isolant 16, 26 constitué de l'empilement monocouche fonctionnelle décrit ci-avant : les empilements monocouche fonctionnelle sont ainsi en faces dites « face 3 » et « face 5 » ; par ailleurs, les deux faces 11, 21 des substrats 10, 20 de ce triple vitrage, qui sont en contact respectivement avec les lames de gaz intermédiaire 15 et 25, sont chacune revêtue d'un revêtement antireflet 12, 22.

Cet exemple 4 permet d'obtenir une isolation thermique aussi bonne que celle de l'exemple 3, qui se traduit par un coefficient U identique, et une transmission lumineuse aussi élevée que celle du triple vitrage de l'exemple 3, mais un facteur solaire encore plus élevé que celui de l'exemple 3.

Pour les exemples selon l'invention, le revêtement antireflet 12, 18, 22 est constitué d'un empilement de quatre couches minces de structure :

Substrat / Si_3N_4 / SiO_2 / Si_3N_4 / SiO_2

Ce revêtement présente ainsi, en partant du substrat, une succession : haut indice, bas indice, haut indice, bas indice.

Il a été réalisé selon l'enseignement de la demande internationale de brevet N° WO 2007/104874.

Toutefois, un tel dépôt de couches minces peut être remplacé par tout revêtement antireflet équivalent, notamment tout revêtement antireflet à base de couche poreuse, comme par exemple ceux connus de l'enseignement de la demande internationale de brevet N° WO 2008/059170.

- 5 Un tel dépôt de couches minces peut aussi être remplacé par tout revêtement antireflet équivalent constitué d'un traitement de la surface du verre par gravage (« etching » en anglais), comme celui connu par exemple du brevet américain N° US 2,490,662 ; il est ainsi possible de créer une structure silicate squeletisée présentant un indice de réfraction entre 1,0 et 1,3 sur une
- 10 épaisseur de l'ordre de 50 à 200 nm, et de préférence de 60 à 150 nm, à la surface du substrat.

Le tableau 2 ci-après illustre résumé les principales caractéristiques des exemples 1 à 4 :

Couche	Ex. 1	Ex. 2	Ex. 3	Ex. 4
T_{Lvis} (%)	80	74	79	79
R_{Lvis} (%)	12	15	10	10
g	0,63	0,6	0,62	0,66
U	1,1	0,7	0,7	0,7

Tableau 2

Dans ce tableau, les caractéristiques optiques et énergétiques présentées consistent en :

- T_{Lvis} , transmission lumineuse T_L dans le visible en %, mesurées selon l'illuminant D65,
- R_{Lvis} , réflexion lumineuse R_L dans le visible en %, mesurées selon l'illuminant D65,
- le coefficient g, et
- le coefficient U, en $W.m^{-2}.K^{-1}$.

D'une manière habituelle, dans tout le présent document :

- le coefficient g (« g-value » en anglais), désigne le facteur solaire, c'est-à-dire le rapport de l'énergie totale entrant dans le local à travers le vitrage sur l'énergie solaire incidente totale. Ce rapport, calculé selon la
5 norme EN 410, est donc compris entre 0 et 1.

- le coefficient U (« U-value » en anglais), encore appelé parfois « coefficient K » désigne le coefficient de transmission thermique à travers le vitrage. Il désigne la quantité de chaleur traversant la paroi, en régime stationnaire, par unité de surface et pour une différence de température
10 unitaire entre les ambiances situées de part et d'autre du vitrage, sans tenir compte des effets de bords de la structure de châssis. Il est généralement, comme c'est le cas ici, calculé selon la norme EN 673 et est exprimé en $W.m^{-2}.K^{-1}$.

Il est à noter que pour les exemples 2, 3 et 4, les substrats 10, 20, 30
15 sont en verre extra-clair commercialisés par la société SAINT-GOBAIN sous la dénomination Diamant.

Des exemples similaires, numérotées 2', 3' et 4' ont été réalisés en utilisant des substrats 10, 20, 30 en verre standard commercialisés par la société SAINT-GOBAIN sous la dénomination Planilux.

20 Ces substrats permettent d'obtenir les caractéristiques résumées dans le tableau 3 ci-après :

Couche	Ex. 2'	Ex. 3'	Ex. 4'
$T_{Lvis} (\%)$	70	75	75
$R_{Lvis} (\%)$	14	9	9
g	0,55	0,57	0,60
U	0,7	0,7	0,7

Tableau 3

En outre, il a été constaté que le facteur solaire et la transmission
5 lumineuse pouvaient chacun être augmenté d'au moins 1% et en général
d'environ 2% en rajoutant un revêtement antireflet sur une face extérieure du
triple vitrage, c'est-à-dire en face 1 ou en face 6 et que le facteur solaire et la
transmission lumineuse pouvaient chacun être augmenté d'au moins 2% et en
général d'environ 4 % en rajoutant un revêtement antireflet sur les deux faces
10 extérieures du triple vitrage, c'est-à-dire en face 1 et en face 6.

Trois autres exemples, numérotés 5, 6, 7 ont été réalisés sur la base,
respectivement des exemples 1 à 3 en réalisant le revêtement isolant 14 sous
la forme d'un élément électrochrome, c'est-à-dire en substituant le
15 substrat 10 monolithique par un substrat feuilleté intégrant un système actif
du type système électrochrome simple (non doublé), en suivant
l'enseignement des demandes de brevet N° EP 867 752 et EP 831 360.

Le tableau 4 ci-après illustre résume les principales caractéristiques des
exemples 5 à 7 lorsque l'électrochrome n'est pas actif :

Couche	Ex. 5	Ex. 6	Ex. 7
$T_{Lvis} (\%)$	59	52	55
$R_{Lvis} (\%)$	12	14	12
g	0,4	0,4	0,4
U	1,3	1	1

Tableau 4

Dans le cadre de cette série d'exemple aussi, la solution de l'exemple 7
5 permet d'obtenir une isolation thermique aussi bonne que celle de l'exemple
6, qui se traduit par un coefficient U sensiblement identique, mais la
transmission lumineuse de vitrage est plus élevée que celle du triple vitrage
de l'exemple 6 et son facteur solaire est également identique : il est alors
possible d'obtenir une transmission lumineuse et un facteur solaire
10 sensiblement identiques à ceux du double vitrage de l'exemple 5.

L'utilisation de revêtement antireflet dans un triple vitrage intégrant un
système actif du type système électrochrome permet ainsi de conserver un
niveau de transparence (transmission lumineuse dans le visible) élevé à l'état
décoloré, et d'obtenir un coefficient g élevé à l'état décoloré, ce qui peut
15 être très utile pour des vitrages de façade de bâtiments.

Les systèmes actifs au sens de l'invention sont les systèmes
électrochimiques en général, et plus particulièrement les systèmes
électrocommandables du type systèmes à propriétés énergétiques et/ou
20 optiques variables.

Les systèmes électrocommandables permettent, notamment, d'obtenir
des vitrages dont on peut modifier à volonté l'obscurcissement/le degré de
vision ou de filtration des rayonnements thermiques/solaires. Il s'agit par
exemple des vitrages viologènes, qui permettent de régler la transmission ou

l'absorption lumineuse, comme décrits dans le brevet américain N° US-5,239,406.

Il existe aussi les systèmes appelés “ valves optiques ” : il s’agit de films à base de polymère dans lesquels sont disposées des microgouttelettes
5 contenant des particules aptes à se placer selon une direction privilégiée sous l’action d’un champ électrique. Un exemple en est décrit dans la demande internationale de brevet N° WO 93/09460.

Il existe aussi les systèmes à cristaux liquides, d’un mode de fonctionnement similaire aux précédents : ils utilisent un film de polymère
10 placé entre deux couches conductrices et dans lequel sont dispersées des gouttelettes de cristaux liquides, notamment nématiques à anisotropie diélectrique positive. Quand le film est sous tension, les cristaux liquides sont orientés selon un axe privilégié, ce qui autorise la vision. Hors tension, le film devient diffusant. Des exemples en sont décrits dans les brevets EP-88 126,
15 EP-268 877, EP-238 164, EP-357 234, EP-409 442 et EP-964 288. On peut aussi citer les polymères à cristaux liquides cholestériques, comme ceux décrits dans le brevet WO 92/19695 et les systèmes à cristaux liquides qui commutent avec variation de transmission lumineuse TL.

Il y a aussi les vitrages électrochromes, qui permettent de moduler la
20 transmission lumineuse et thermique. Ils sont décrits, notamment, dans les brevets EP-253 713, EP-670 346, l’électrolyte étant sous forme d’un polymère ou d’un gel et les autres couches étant de type minéral. Un autre type est décrit dans les demandes de brevets EP-867 752, EP-831 360, WO 00/57243, WO 00/03289, l’électrolyte étant cette fois sous la forme d’une couche
25 essentiellement minérale, l’ensemble des couches du système étant alors essentiellement minérale : on désigne communément ce type de système électrochrome sous le terme d’électrochrome “ tout-solide ”. Il existe aussi des systèmes électrochromes où l’ensemble des couches est de type polymère, on parle alors d’électrochrome “ tout-polymère ”.

- 20 -

De façon générale, les systèmes électrochromes comportent deux couches de matériau électrochrome séparées par une couche d'électrolyte et encadrées par deux couches électroconductrices.

Tout système actif est porté par un substrat qui peut être un substrat 10, 20, 30. Il peut aussi être associé, sans lame de gaz intermédiaire, avec au moins un autre substrat, voire plusieurs autres substrats, qu'il(s) soit(en)t minéral(aux) ou synthétique(s) ; dans ce cas, en l'absence de lame de gaz intermédiaire, tout l'ensemble du système est considéré comme formant un revêtement isolant au sens de l'invention.

Dans le cadre de la présente invention et dans tout le présent texte, il faut prendre le terme « couche » dans son sens le plus large : il peut s'agir aussi bien de matériaux minéraux que de matériaux de type organique, des polymères tout particulièrement, pouvant se présenter sous forme de films de polymère ou même de films de gel. Il peut s'agir de système actif dit hybride à savoir associant des matériaux minéraux, inorganiques à des matériaux organiques, polymères.

Il est par ailleurs possible d'envisager des structures de triple vitrage su type substrat 10 / SA1 / lame 15 / substrat 20 / lame 25 / SA2 / substrat 30, où SA1 et SA 2 désignent deux systèmes actifs identiques ou deux systèmes actifs différents, voire deux systèmes actifs couplés entre eux.

Des exemples de systèmes actifs convenant dans le cadre de l'invention peuvent aussi être trouvés dans la demande de brevet N° EP240226, ou N° EP 1 775 625.

25

La figure 5 illustre un exemple de quadruple vitrage selon l'invention. Ce quadruple vitrage présente la configuration suivante : 4-12 (Ar 90%)-4-12 (Ar 90%)-4-12 (Ar 90%)-4, c'est-à-dire qu'il est constitué de quatre feuilles de verre transparent de 4 mm, réalisant chacune un substrat 10, 20, 30, 40 séparées deux par deux par une lame de gaz intermédiaire 15, 25, 35 à 90 %

- 21 -

d'argon et 10 % d'air d'une épaisseur chacune de 12 mm, le tout étant maintenus ensemble par une structure de châssis 90.

Comme pour l'exemple 2, les deux substrats 10, 40 extérieur de ce quadruple vitrage sont revêtus, chacun, sur sa face intérieure 11, 39 tournée
5 vers la lame de gaz intermédiaire 15, 35, d'un revêtement isolant 14, 36 constitué de l'empilement monocouche fonctionnelle décrit ci-avant : les empilements monocouche fonctionnelle sont ainsi en faces dites « face 2 » et « face 7 »).

Dans le cadre de ce quadruple vitrage, les quatre faces 19, 21, 29, 31 des
10 deux substrats 20, 30 centraux, qui sont en contact respectivement avec les lame de gaz intermédiaire 15, 25 et 35, sont chacune revêtue d'un revêtement antireflet 18, 22, 28, 32.

Ce quadruple vitrage permet d'obtenir une isolation thermique encore meilleure que celle de l'exemple 3 et même de l'exemple 4, avec une
15 transmission lumineuse et un facteur solaire qui sont sensiblement identiques à ceux de ces exemples 3 et 4.

La présente invention est décrite dans ce qui précède à titre d'exemple. Il est entendu que l'homme du métier est à même de réaliser différentes
20 variantes de l'invention sans pour autant sortir du cadre du brevet tel que défini par les revendications.

REVENDECATIONS

1. Vitrage multiple (100) comportant au moins trois substrats (10, 20, 30) qui sont maintenus ensemble par une structure de châssis (90), dans lequel
5 au moins deux lames de gaz intermédiaires (15, 25) sont disposées chacune entre deux substrats, *caractérisé en ce qu'*au moins un substrat (10, 20, 30) comporte sur au moins une face (11, 19, 21, 29) en contact avec une lame de gaz intermédiaire (15, 25) un revêtement antireflet (12, 18, 22) qui est en vis-à-vis par rapport à ladite lame de gaz intermédiaire (15, 25) avec un
10 revêtement isolant (14, 16, 26) à propriétés de réflexion dans l'infrarouge et/ou dans le rayonnement solaire.

2. Vitrage multiple (100) selon la revendication 1, *caractérisé en ce qu'*un substrat central (20) dont les deux faces (19, 21) sont chacune en contact avec une lame de gaz intermédiaire (15, 25) comporte sur au moins
15 une face en contact avec une lame de gaz intermédiaire, et de préférence sur ses deux faces (19, 21), un revêtement antireflet (18, 22).

3. Vitrage multiple (100) selon la revendication 1 ou la revendication 2, *caractérisé en ce qu'*en vis-à-vis par rapport à toutes les lames de gaz intermédiaire (15, 25), une face (11, 19, 21, 29) d'un substrat comporte un
20 revêtement antireflet (12, 18, 22) et l'autre face de l'autre substrat comporte un revêtement isolant (14, 16, 26) à propriétés de réflexion dans l'infrarouge et/ou dans le rayonnement solaire.

4. Vitrage multiple (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, *caractérisé en ce que* ledit revêtement isolant (14, 16, 26) comporte un
25 empilement de couches minces bas-émissif ou de contrôle solaire, cet empilement comportant au moins une couche fonctionnelle à propriétés de réflexion dans l'infrarouge et/ou dans le rayonnement solaire, notamment au moins une couche fonctionnelle métallique, en particulier à base d'argent ou d'alliage métallique contenant de l'argent ou ce que ledit revêtement

isolant (14, 16, 26) comporte au moins un système actif du type système électrochrome.

5. Vitrage multiple (100) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** ledit empilement de couches minces comporte au moins une couche
 5 fonctionnelle (140) métallique à base d'argent ou d'alliage métallique contenant de l'argent, et deux revêtements diélectriques (120, 160), lesdits revêtements comportant chacun au moins une couche diélectrique (122, 124, 126, 162, 164, 166), ladite couche fonctionnelle (140) étant disposée entre les deux revêtements diélectrique (120, 160), la couche fonctionnelle (140) étant
 10 éventuellement déposée directement sur un revêtement de sous-blocage (130) disposé entre la couche fonctionnelle (140) et le revêtement diélectrique (120) sous-jacent à la couche fonctionnelle et la couche fonctionnelle (140) étant éventuellement déposée directement sous un revêtement de sur-blocage (150) disposé entre la couche fonctionnelle (140)
 15 et le revêtement diélectrique (160) sus-jacent à la couche fonctionnelle.

6. Vitrage multiple (100) selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** ledit empilement de couches minces comporte une seule couche fonctionnelle (140) métallique à base d'argent ou d'alliage métallique contenant de l'argent, l'épaisseur optique du revêtement diélectrique (120)
 20 sous-jacent à la couche fonctionnelle [c'est-à-dire positionné entre le substrat porteur de l'empilement et la couche fonctionnelle] étant supérieure à l'épaisseur optique du revêtement diélectrique (160) sus-jacent à la couche fonctionnelle, le rapport de l'épaisseur optique e_{120} du revêtement diélectrique 120 sous-jacent sur l'épaisseur optique e_{160} du revêtement
 25 diélectrique 160 sus-jacent, e_{120}/e_{160} , étant de préférence compris entre 1,05 et 1,4 en incluant ces valeurs, éventuellement compris entre 1,08 et 1,3 en incluant ces valeurs.

7. Vitrage multiple (100) selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce que** ledit revêtement diélectrique (120) sous-jacent à
 30 la couche fonctionnelle comporte une couche diélectrique (124) hautement

- 24 -

réfringente, cette couche hautement réfringente présentant un indice optique supérieur à 2,2, et de préférence compris entre 2,3 et 2,8 en incluant ces valeurs, éventuellement compris entre 2,4 et 2,7 en incluant ces valeurs.

8. Utilisation d'un revêtement antireflet (12, 18, 22) sur au moins une
5 face (11, 19, 21, 29) d'au moins un substrat (10, 20, 30) pour réaliser un vitrage multiple (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 comportant au moins trois substrats (10, 20, 30) qui sont maintenus ensemble par une structure de châssis (90) et dans lequel au moins deux lames de gaz intermédiaires (15, 25) sont disposées chacune entre deux substrats, ledit
10 revêtement antireflet (12, 18, 22) étant en contact avec une lame de gaz intermédiaire (15, 25) et étant en vis-à-vis par rapport à ladite lame de gaz intermédiaire (15, 25) avec un revêtement isolant (14, 16, 26) à propriétés de réflexion dans l'infrarouge et/ou dans le rayonnement solaire.

9. Utilisation selon la revendication 8, *caractérisée en ce que* la (ou
15 les) face(s) (19, 21) comportant ledit revêtement antireflet (18, 22) est (ou sont) la (ou les) face(s) du substrat central (20) du vitrage multiple (100), lesdites faces (19, 21) étant chacune en contact avec une lame de gaz intermédiaire.

10. Utilisation selon la revendication 8 ou 9, *caractérisée en ce qu'en*
20 vis-à-vis par rapport à toutes les lames de gaz intermédiaire (15, 25), une face (11, 19, 21, 29) d'un substrat comporte un revêtement antireflet (12, 18, 22) et l'autre face de l'autre substrat comporte un revêtement isolant (14, 16, 26) à propriétés de réflexion dans l'infrarouge et/ou dans le rayonnement solaire.

1 / 3

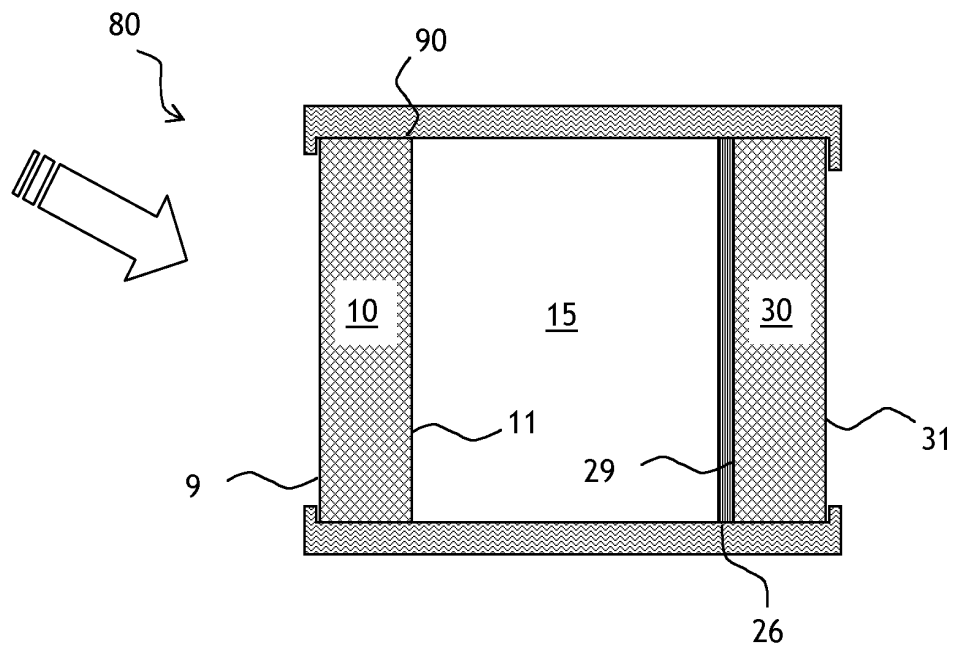


Fig. 1

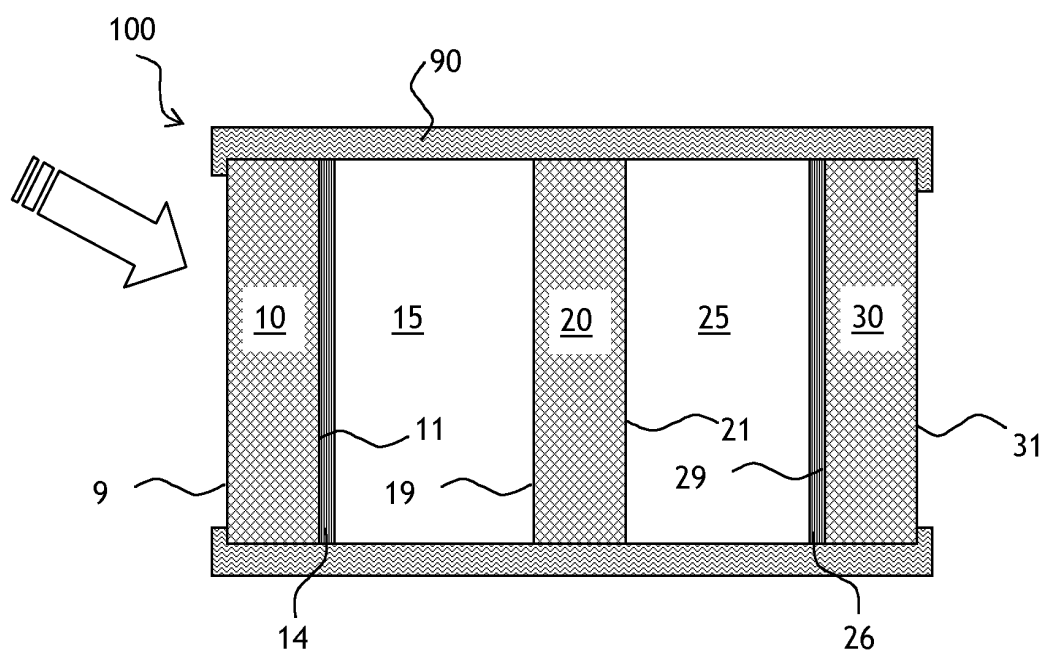
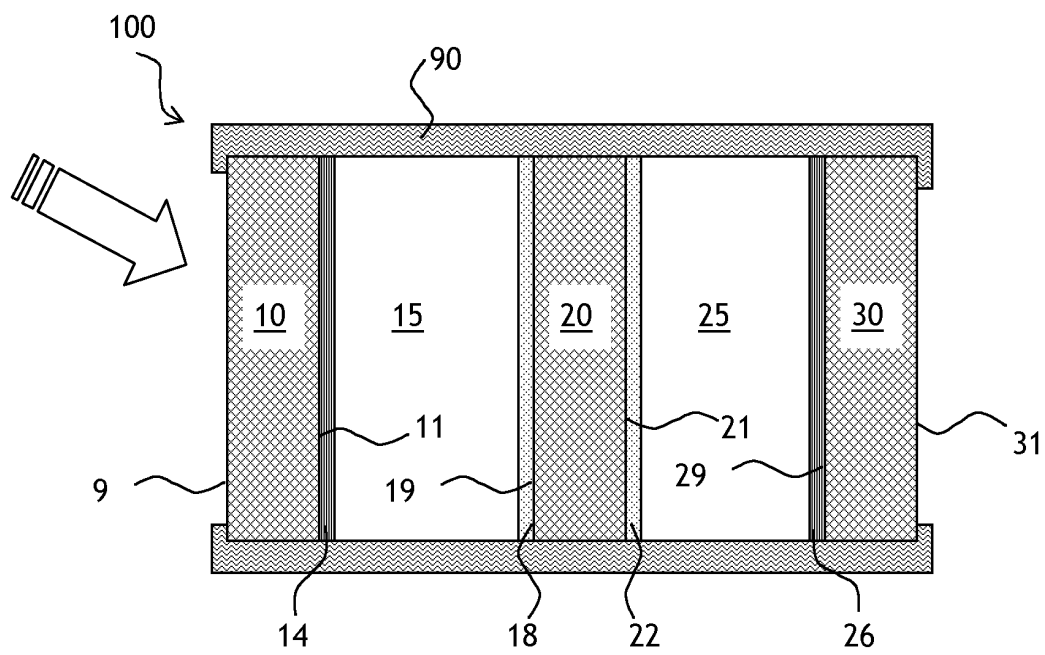
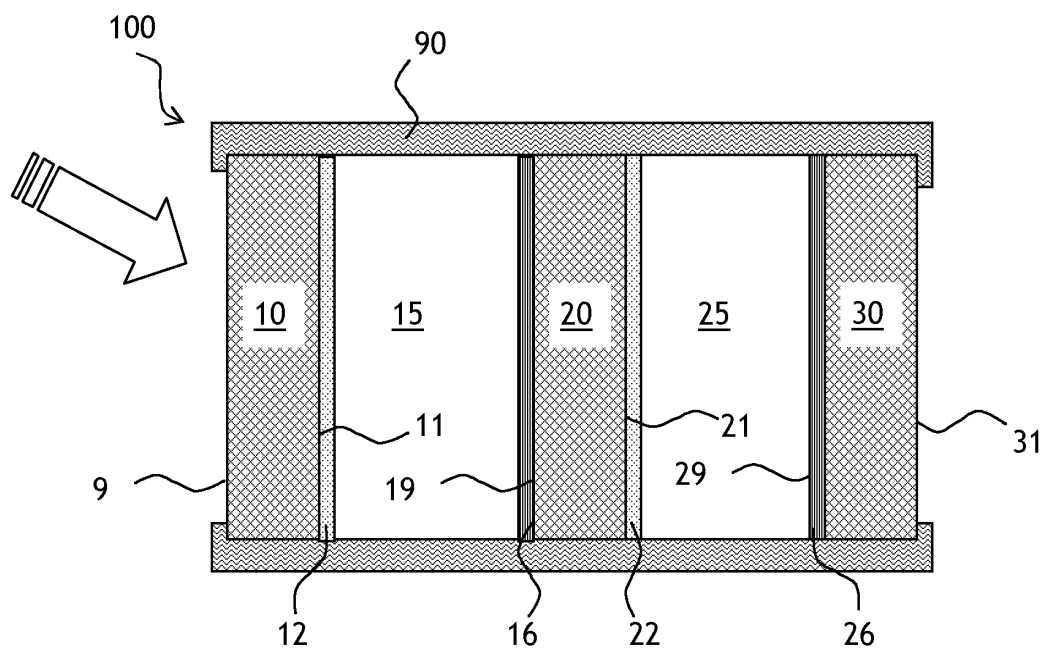


Fig. 2

2 / 3Fig. 3Fig. 4

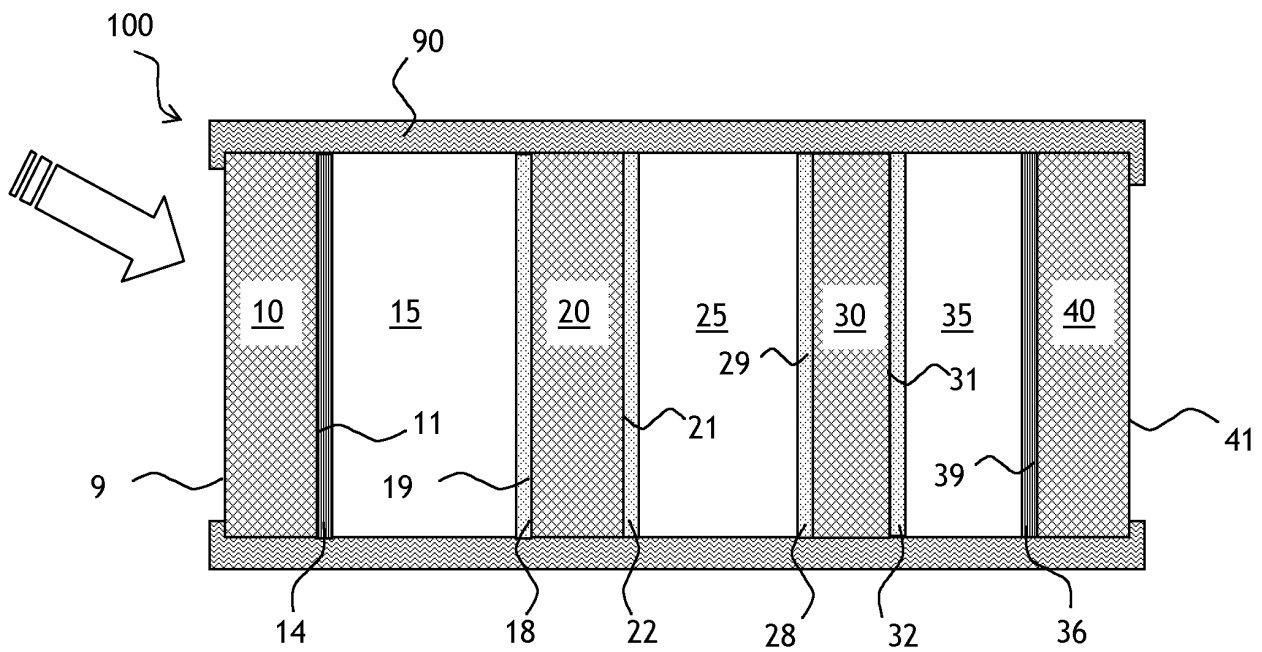


Fig. 5

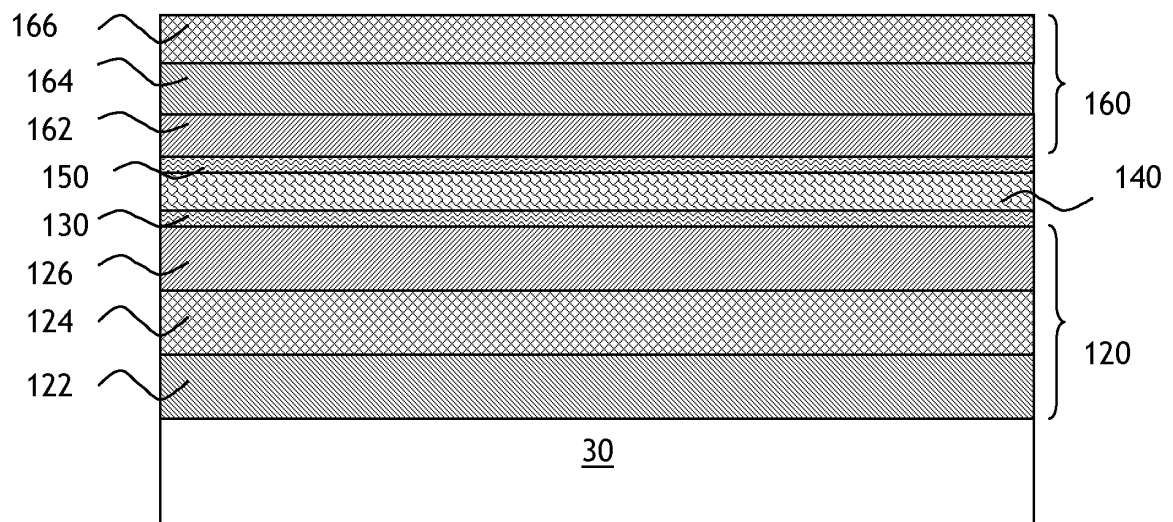


Fig. 6



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 713906
FR 0857085

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	CA 965 826 A1 (DELOG DETAG FLACHGLAS AG) 8 avril 1975 (1975-04-08) * page 1, ligne 21 - page 2, ligne 24 * * page 4, ligne 5 - ligne 20 * -----	1	E06B3/67 C03C17/36 B60J1/00
A	DE 102 58 377 A1 (GLAS TROESCH HOLDING AG BERN [CH]) 9 juin 2004 (2004-06-09) * abrégé; revendication 1 *	1	
A	US 6 632 491 B1 (THOMSEN SCOTT V [US] ET AL) 14 octobre 2003 (2003-10-14) * abrégé; revendication 1; figure 2 * -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			E06B C03C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
25 juin 2009		Knerr, Gerhard	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0857085 FA 713906

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **25-06-2009**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
CA 965826	A1	08-04-1975	BE	781023 A1	17-07-1972
			CH	536059 A	15-04-1973
			DE	2113876 A1	12-10-1972
			FR	2130449 A5	03-11-1972
			GB	1391726 A	23-04-1975

DE 10258377	A1	09-06-2004	CH	696408 A5	31-05-2007
			US	2008178743 A1	31-07-2008

US 6632491	B1	14-10-2003	AUCUN		
