

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale

WO 2012/104530 A1

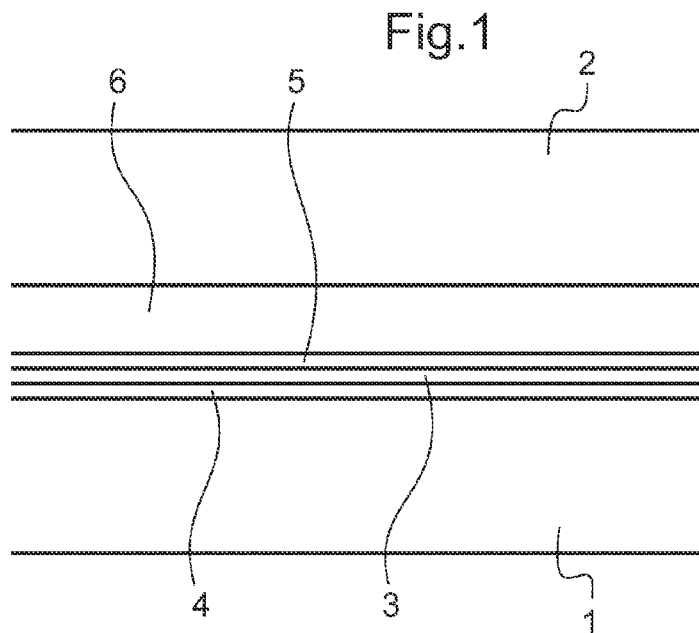
(43) Date de la publication internationale
9 août 2012 (09.08.2012)

WIPO | PCT

- (51) Classification internationale des brevets :
H05B 3/86 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2012/050184
- (22) Date de dépôt international :
30 janvier 2012 (30.01.2012)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1150914 4 février 2011 (04.02.2011) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE [FR/FR]; 18, avenue d'Alsace, F-92400 Courbevoie (FR).
- (72) Inventeurs; et
(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : LAURENT, Stephane [FR/FR]; 134, boulevard Jean Jaurès, F-92110 Clichy (FR). MAUVERNAIS, Bruno [FR/FR]; 76, rue d'Alesia, F-75014 Paris (FR). LUXEMBOURG, David [FR/FR]; 317 B, route de l'Etang, F-38140 Rives (FR).
- (74) Mandataire : SAINT-GOBAIN RECHERCHE; 39, quai Lucien Lefranc, F-93300 Aubervilliers (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasiatique (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Publiée :
— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : HEATING ELEMENT COMPRISING FILMS

(54) Titre : ELEMENT CHAUFFANT A COUCHE



conducteurs collecteurs adaptés à être alimentés

(57) Abstract : The invention relates to a heating element including a substrate (1) provided with a stack of thin films, the stack of thin films including a film (3) suitable for heating and having a surface electrical resistance of between 20 and 200 Ω /square, and two nonmetal dielectric layers (4, 5) located on either side of the film (3) that is suitable for heating, the heating element also including two collecting conductors to be supplied with electrical voltage, the film (3) that is suitable for heating being solid, made of metal, and electrically connected to the two collecting conductors. The invention enables a heating element, which has a film suitable for heating and which is simply manufactured, to be easily installed on an electric vehicle or easily connected to the national electrical grid.

(57) Abrégé : L'invention concerne un élément chauffant comprenant un substrat (1) muni d'un empilement de couches minces, l'empilement de couches minces comprenant une couche (3) adaptée à chauffer, ayant une résistance électrique surfacique comprise entre 20 et 200 Ω par carré, et deux couches (4, 5) diélectriques non métalliques situées de part et d'autre de la couche (3) adaptée à chauffer, l'élément chauffant comprenant également deux

[Suite sur la page suivante]

WO 2012/104530 A1

en tension électrique, la couche (3) adaptée à chauffer étant pleine, en métal et électriquement connectée aux deux conducteurs collecteurs. L'invention permet d'installer facilement sur un véhicule électrique ou de connecter facilement au réseau électrique national un élément chauffant avec une couche adaptée à chauffer qui soit simple à fabriquer.

ELEMENT CHAUFFANT A COUCHE

L'invention concerne un élément chauffant comprenant un substrat muni d'un empilement de couches minces, l'empilement de couches minces comprenant une couche adaptée à chauffer.

Il est connu d'utiliser de tels éléments chauffants comme pare-brises chauffants de véhicules automobiles afin de désembuer et/ou dégivrer le pare-brise. Lorsque le vitrage est monté sur un véhicule et qu'il est branché sur une installation électrique, la couche adaptée à chauffer devient chauffante.

La puissance dissipée P par un pare-brise chauffant est égale à la tension U alimentant le pare-brise, au carré, divisée par la résistance électrique R de la couche chauffante ($P=U^2/R$). La puissance dissipée efficace pour désembuer et/ou dégivrer un pare-brise doit être supérieure à 500 W/m^2 . Dans les véhicules à moteur à combustion, la tension à bord est de l'ordre de 12 ou de 42 volts. Les couches chauffantes utilisées sont en argent. Elles ont une résistance électrique surfacique de l'ordre de 1 ou 4 ohms par carré respectivement.

Il ya un besoin pour équiper les véhicules électriques en vitrages chauffants. Toutefois, la tension à bord d'un véhicule électrique est bien plus élevée qu'à bord d'un véhicule à moteur à combustion : elle est de l'ordre de 100 volts ou plus, et peut même aller jusqu'à plusieurs centaines de volts. Ainsi, si l'on essayait d'installer un pare-brise chauffant de véhicule à moteur à combustion dans un véhicule électrique, la puissance dissipée par le pare-brise serait très élevée. Or, les installations électriques classiques, telles que celles présentes à bord des véhicules à moteur à combustion, ne supporteraient pas les puissances électriques dissipées très élevées qui pourraient être générées par un tel pare-brise chauffant installé sur un véhicule électrique. Des installations électriques spécifiques auraient toutefois un coût très important et seraient complexes à mettre en œuvre.

De plus, il est également connu d'utiliser des éléments chauffants avec une couche chauffante en argent comme radiateur électrique de bâtiment. Le même problème de tension électrique élevée se pose puisque la tension disponible dans les bâtiments est celle du réseau électrique national, à savoir 220 ou 230 volts en Europe ou encore 120 volts aux Etats-Unis, soit bien plus élevée que 12 ou 42

volts. Pour diminuer la puissance dissipée (afin d'éviter que le radiateur ne chauffe trop), la résistance électrique de la couche chauffante est augmentée en gravant la couche chauffante de façon à faire parcourir aux électrons un chemin plus long. Ce procédé est toutefois complexe et coûteux.

Il y a donc un besoin pour un élément chauffant comprenant un substrat muni d'un empilement de couches minces, l'empilement de couches minces comprenant une couche adaptée à chauffer, qui puisse être facilement installé sur un véhicule électrique ou connecté au réseau électrique national et qui soit simple à fabriquer.

Pour cela, l'invention propose un élément chauffant comprenant un substrat muni d'un empilement de couches minces, l'empilement de couches minces comprenant une couche adaptée à chauffer, ayant une résistance électrique surfacique comprise entre 20 et 200 Ω par carré, et deux couches diélectriques non métalliques situées de part et d'autre de la couche adaptée à chauffer, l'élément chauffant comprenant également deux conducteurs collecteurs adaptés à être alimentés en tension électrique, la couche adaptée à chauffer n'étant pas usinée et étant électriquement connectée aux deux conducteurs collecteurs.

Selon une autre particularité, la couche adaptée à chauffer est en métal, ledit métal appartenant au groupe comprenant le niobium, le molybdène, le nickel, le chrome, l'étain, le zinc, le tantale, le hafnium, le titane, le tungstène, l'aluminium, le cuivre et leurs alliages.

Selon une autre particularité, les couches diélectriques non métalliques sont par exemple en Si_3N_4 , SnZnO , SnO_2 ou ZnO .

Selon une autre particularité, l'empilement comprend au moins une couche de blocage située entre la couche adaptée à chauffer et au moins l'une des couches diélectriques non métalliques.

Selon une autre particularité, la couche adaptée à chauffer a une épaisseur comprise entre 2 et 30 nm.

Selon une autre particularité, la couche adaptée à chauffer a une épaisseur comprise entre 2 et 8 nm de façon à ce que la transmission lumineuse de l'élément chauffant soit au minimum de 70%, de préférence au minimum de 75%.

Selon une autre particularité, les conducteurs collecteurs sont disposés à proximité de deux bords opposés de l'élément chauffant.

Selon une autre particularité, le substrat muni d'un empilement de couches minces est en verre organique ou inorganique.

Selon une autre particularité, le substrat muni d'un empilement de couches minces est transparent.

Selon une autre particularité, l'élément chauffant comprend en outre un intercalaire et un deuxième substrat, l'intercalaire étant entre les deux substrats pour former un feuilleté, la couche adaptée à chauffer étant en vis-à-vis de l'intercalaire.

Selon une autre particularité, l'élément chauffant comprend en outre un troisième substrat séparé du feuilleté par une lame de gaz.

Selon une autre particularité, l'élément chauffant comprend en outre au moins un deuxième substrat, les substrats étant séparés deux à deux par une lame de gaz pour former un vitrage multiple isolant, la couche adaptée à chauffer étant en vis-à-vis de la lame de gaz.

Selon une autre particularité, le deuxième substrat est en verre organique ou inorganique.

Selon une autre particularité, le deuxième substrat est transparent.

L'invention concerne également un vitrage de bâtiment comprenant un élément chauffant tel que décrit ci-dessus.

L'invention concerne également un vitrage de véhicule automobile électrique comprenant un élément chauffant tel que décrit ci-dessus.

L'invention concerne également un véhicule automobile électrique comprenant un vitrage tel que décrit ci-dessus, notamment un pare-brise, un vitrage latéral avant, un vitrage latéral arrière, une lunette arrière ou encore un vitrage de toit.

L'invention concerne également un radiateur électrique de bâtiment constitué d'un élément chauffant tel que décrit ci-dessus.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention vont à présent être décrits en regard des dessins sur lesquels :

- La figure 1 représente une vue en coupe transversale d'un élément chauffant selon un mode de réalisation de l'invention.

L'invention se rapporte à un élément chauffant comprenant au moins un substrat muni d'un empilement de couches minces, l'empilement de couches min-

ces comprenant une couche adaptée à chauffer. La couche adaptée à chauffer a une résistance électrique surfacique comprise entre 20 et 200 Ω par carré. La couche adaptée à chauffer permet de désembuer/dégivrer un vitrage ou encore et chauffer une pièce. L'empilement comprend également deux couches diélectriques non métalliques situées de part et d'autre de la couche adaptée à chauffer. Ces couches diélectriques non métalliques ont une fonction anti-reflet. L'élément chauffant comprend également deux conducteurs collecteurs adaptés à être alimentés en tension électrique, la couche adaptée à chauffer étant électriquement connectée aux deux conducteurs collecteurs de façon à pouvoir chauffer. La couche adaptée à chauffer est pleine, c'est-à-dire qu'elle n'est pas usinée par gravure. Ainsi, aucune zone n'est enlevée de la couche et aucun chemin géométrique permettant d'augmenter la résistance effective du vitrage n'est tracé par gravure dans la couche adaptée à chauffer.

Ainsi, la résistance électrique surfacique de la couche adaptée à chauffer est comprise entre 20 et 200 Ω par carré sans qu'il y ait besoin de l'usiner en la gravant. Cela simplifie le procédé de fabrication de l'élément chauffant. De plus, cela permet d'avoir une puissance dissipée qui soit contrôlée et qui soit compatible avec des installations électriques classiques. L'invention permet donc d'installer facilement sur un véhicule électrique ou de connecter facilement au réseau électrique national un élément chauffant selon l'invention.

La figure 1 représente une vue en coupe transversale d'un élément chauffant selon un mode de réalisation de l'invention.

L'élément chauffant comprend un substrat 1 sur lequel est déposé un empilement de couches minces comprenant une couche 3 adaptée à chauffer. Les couches minces de l'empilement sont déposées par exemple par pulvérisation cathodique, notamment assistée par champ magnétique (dépôt « magnétron »).

Le substrat 1 est par exemple en verre organique ou inorganique. Il est par exemple transparent, en particulier lorsqu'il est utilisé dans une application nécessitant de voir à travers comme par exemple un vitrage de véhicule ou de bâtiment. Le substrat 1 est de préférence, mais de façon non limitative, une feuille de verre.

La couche 3 adaptée à chauffer est en métal, par exemple en niobium, molybdène, nickel, chrome, étain, zinc, tantale, hafnium, titane, tungstène, aluminium ou cuivre, ou en l'un de leurs alliages.

L'empilement de couches minces comprend également deux couches 4, 5 diélectriques non métalliques. La couche 3 adaptée à chauffer est entre les deux couches 4, 5 diélectriques non métalliques. Ces couches 4, 5 diélectriques non métalliques par exemple en Si_3N_4 , SnZnO , SnO_2 ou ZnO . Ces couches 4, 5 ont une fonction anti-reflet qui améliore la visibilité à travers l'élément chauffant muni de la couche 3 adaptée à chauffer, en particulier lorsque le substrat est en verre. Les couches 4, 5 diélectriques non métalliques sont déposées par exemple par pulvérisation cathodique, notamment assistée par champ magnétique.

L'empilement de couches minces comprend, de façon optionnelle, au moins une couche de blocage (non représentée) située entre la couche 3 adaptée à chauffer et au moins l'une des couches 4, 5 diélectriques non métalliques. Ainsi, la couche de blocage peut être en sous-couche de la couche 3 adaptée à chauffer, donc entre le substrat et la couche 3 adaptée à chauffer, et/ou en surcouche de la couche 3 adaptée à chauffer. La ou les couches de blocage sont très fines. Elles protègent, le cas échéant, la couche 3 adaptée à chauffer d'une éventuelle dégradation lors du dépôt de la couche 5 diélectrique non métallique située en surcouche de la couche 3 adaptée à chauffer. Elles protègent également la couche 3 adaptée à chauffer lors d'un éventuel traitement thermique à haute température, du type bombage et/ou trempe, par exemple pour éviter l'oxydation de la dite couche 3. La ou les couches de blocage sont par exemple en NiCr, en titane ou en aluminium. La ou les couches de blocage sont déposées par exemple par pulvérisation cathodique, notamment assistée par champ magnétique.

L'épaisseur de la couche 3 adaptée à chauffer est comprise entre 2 et 30 nm. Cette gamme d'épaisseur est à la fois facilement réalisable techniquement et permet d'obtenir une couche d'épaisseur contrôlée sur toute la surface de la feuille de verre. Lorsque l'élément chauffant est utilisé dans une application de vitrage avec des contraintes de transmission lumineuse d'au minimum 70%, voire d'au minimum de 75%, c'est-à-dire en particulier pour les pare-brises et les vitrages latéraux avant, l'épaisseur de la couche 3 adaptée à chauffer est comprise entre 2 et 8 nm.

Pour obtenir une transmission lumineuse d'au minimum 75%, le niobium et le molybdène sont tout à fait adaptés comme matériau pour la couche 3 adaptée à chauffer de façon à ce que la couche 3 d'épaisseur comprise entre 2 et 8 nm ait une résistance électrique surfacique de la couche adaptée à chauffer comprise entre 20 et 200 Ω par carré.

L'ensemble des matériaux du groupe comprenant le niobium, le molybdène, le nickel, le chrome, l'étain, le zinc, le tantale, le hafnium, le titane, le tungstène, l'aluminium, le cuivre et leurs alliages est adapté comme matériau pour la couche 3 adaptée à chauffer de façon à ce que la couche 3 d'épaisseur comprise entre 2 et 30 nm ait une résistance électrique surfacique de la couche adaptée à chauffer comprise entre 20 et 200 Ω par carré lorsque l'élément chauffant n'est pas utilisé dans une application ayant une contrainte de transmission lumineuse.

L'élément chauffant comprend également deux conducteurs collecteurs (non représentés) disposés à proximité de deux bords opposés de l'élément chauffant. La couche 3 adaptée à chauffer est connectée électriquement à ces conducteurs collecteurs. Les conducteurs collecteurs sont des bornes d'alimentation en tension de la couche 3 adaptée à chauffer. Dans le cas d'un pare-brise chauffant, les conducteurs collecteurs sont disposés par exemple en haut et en bas du pare-brise.

Dans une première variante, l'élément chauffant comprend de préférence un deuxième substrat 2 et un intercalaire 6, l'intercalaire étant entre les deux substrats 1, 2 de façon à former un feuilleté. Dans cette configuration, la face du substrat 1 sur laquelle est déposée la couche 3 adaptée à chauffer et les couches 4, 5 diélectriques non métalliques est de préférence en vis-à-vis de l'intercalaire 6 et non orientée vers l'extérieur de l'élément chauffant, de façon à protéger l'empilement de couches minces contre les agressions extérieures. L'intercalaire est par exemple en PVB (polyvinylbutyral) standard ou en matériau adapté à amortir acoustiquement des ondes. Le matériau adapté à amortir acoustiquement des ondes est alors de préférence entre deux couches de PVB standard.

Dans cette première variante, le deuxième substrat 2 est par exemple en verre organique ou inorganique. Il est par exemple transparent, en particulier lorsqu'il est utilisé dans une application nécessitant de voir à travers comme par

exemple un vitrage de véhicule ou de bâtiment. Le substrat 2 est de préférence, mais de façon non limitative, une feuille de verre.

Un élément chauffant selon cette première variante peut être utilisé comme vitrage de véhicule automobile, en particulier de véhicule électrique. Lorsque le vitrage est un pare-brise ou un vitrage latéral avant, il est soumis à des contraintes de visibilité. En effet, la transmission lumineuse doit être d'au moins 70%, voire d'au moins 75%, pour respecter les normes en vigueur. Cette transmission lumineuse est atteinte avec un vitrage chauffant tel que défini plus haut. En revanche, lorsque le vitrage est un vitrage latéral arrière, une lunette arrière ou un vitrage de toit, il n'est soumis à aucune contrainte de transmission lumineuse.

Un élément chauffant selon cette première variante peut également être utilisé comme vitrage de bâtiment, par exemple dans une cloison entre deux pièces ou en paroi extérieure de bâtiment en combinaison avec un troisième substrat séparé de l'élément chauffant par une lame de gaz. Le troisième substrat est par exemple en verre organique ou inorganique. Le troisième substrat est par exemple transparent.

Un élément chauffant selon cette première variante peut également être utilisé comme radiateur électrique pour bâtiment.

Dans une deuxième variante, l'élément chauffant comprend au moins un deuxième substrat 2. Les substrats 1, 2 sont séparés deux à deux par une lame de gaz de façon à former un vitrage multiple isolant. La couche 3 adaptée à chauffer est de préférence en vis-à-vis de la lame de gaz et non orientée vers l'extérieur de l'élément chauffant, de façon à protéger l'empilement de couches minces contre les agressions extérieures.

Un élément chauffant selon cette deuxième variante peut être utilisé comme vitrage de bâtiment.

L'invention concerne donc également un vitrage de véhicule automobile électrique, en particulier un pare-brise ou un vitrage latéral avant qui sont soumis à des contraintes de transmission lumineuse d'au moins 70%, voire d'au moins 75%, ou encore un vitrage latéral arrière, une lunette arrière ou encore un vitrage de toit, qui ne sont soumis à aucune contrainte de transmission lumineuse. L'invention concerne également un véhicule automobile électrique avec un tel

vitrage. L'invention concerne également un vitrage de bâtiment ou encore un radiateur électrique de bâtiment.

Dans le cas d'un vitrage de véhicule ou de bâtiment ou d'un radiateur électrique de bâtiment, les conducteurs collecteurs sont connectés de façon connue à une installation électrique et sont alimentés en tension via cette installation électrique. Lorsqu'elle est mise sous tension, la couche adaptée à chauffer devient une couche chauffante. Grâce à l'invention, des installations électriques classiques peuvent être utilisées.

Dans le cas d'un vitrage de véhicule ou de bâtiment, la couche adaptée à chauffer a un but de désembuage et/ou dégivrage du vitrage.

Dans le cas d'un radiateur, la couche adaptée à chauffer a essentiellement un but de chauffage domestique mais peut également avoir un but de désembuage, en particulier lorsqu'il est utilisé dans une salle de bain.

Un élément chauffant selon l'invention ayant l'empilement suivant :

Verre/Si₃N₄/Nb/Si₃N₄/PVB/Verre

avec, dans l'ordre, les épaisseurs suivantes :

matériau	Verre	Si ₃ N ₄	Nb	Si ₃ N ₄	PVB	Verre
épaisseur	2 mm	45 nm	3 nm	65 nm	0,76 mm	2 mm

a une résistance électrique surfacique de 150 ohms par carré. Dans cet exemple, la couche en niobium est la couche adaptée à chauffer et il n'y a pas de couche de blocage. Un élément chauffant de 75 cm de haut, alimenté par une tension de 220 V dissipe alors une puissance surfacique de 575 W/m² et a une transmission lumineuse de 70%. Un tel élément chauffant peut être utilisé comme pare-brise ou vitrage latéral avant de véhicule électrique.

De même, un élément chauffant selon l'invention ayant l'empilement suivant :

Verre/Si₃N₄/Al/Cu/Al/Si₃N₄/PVB/Verre

avec, dans l'ordre, les épaisseurs suivantes :

matériau	Verre	Si ₃ N ₄	Al	Cu	Al	Si ₃ N ₄	PVB	Verre
épaisseur	2 mm	33 nm	1,3 nm	5,6 nm	1,3 nm	33 nm	0,76 mm	2 mm

a une résistance électrique surfacique de 40 ohms par carré. Dans cet exemple, la couche en cuivre est la couche adaptée à chauffer et les couches en aluminium sont les couches de blocage. Un élément chauffant de 75 cm de haut,

alimenté par une tension de 220 V dissipe alors une puissance surfacique de 2150 W/m^2 et a une transmission lumineuse de 70%. Un tel élément chauffant peut être utilisé comme pare-brise ou vitrage latéral avant de véhicule électrique.

De même, un élément chauffant selon l'invention ayant l'empilement suivant :

Verre/Si₃N₄/Ti/Nb/Ti/Si₃N₄/PVB/Verre

avec, dans l'ordre, les épaisseurs suivantes :

matériau	Verre	Si ₃ N ₄	Ti	Nb	Ti	Si ₃ N ₄	PVB	Verre
épaisseur	2 mm	42 nm	0,5 nm	15 nm	0,5 nm	54 nm	0,76 mm	2 mm

a une résistance électrique surfacique de 23 ohms par carré. Dans cet exemple, la couche en niobium est la couche adaptée à chauffer et les couches en titane sont les couches de blocage. Un élément chauffant de 1 m de haut, alimenté par une tension de 220 V dissipe alors une puissance surfacique de 2100 W/m^2 et a une transmission lumineuse de 27%. Un tel élément chauffant peut être utilisé comme vitrage latéral arrière, vitrage de toit ou lunette arrière de véhicule électrique, ou encore comme vitrage de bâtiment ou comme radiateur électrique de bâtiment.

De même, un élément chauffant selon l'invention ayant l'empilement suivant :

Verre/Si₃N₄/NiCr/Al/NiCr/Si₃N₄/PVB/Verre

avec, dans l'ordre, les épaisseurs suivantes :

matériau	Verre	Si ₃ N ₄	NiCr	Al	NiCr	Si ₃ N ₄	PVB	Verre
épaisseur	2 mm	50 nm	1 nm	5,5 nm	1 nm	50 nm	0,76 mm	2 mm

a une résistance électrique surfacique de 80 ohms par carré. Dans cet exemple, la couche en aluminium est la couche adaptée à chauffer et les couches en NiCr sont les couches de blocage. Un élément chauffant de 1 m de haut, alimenté par une tension de 220 V dissipe alors une puissance surfacique de 605 W/m^2 et a une transmission lumineuse de 50%. Un tel élément chauffant peut être utilisé comme vitrage latéral arrière, vitrage de toit ou lunette arrière de véhicule électrique, ou encore comme vitrage de bâtiment ou comme radiateur électrique de bâtiment.

REVENDEICATIONS

1. Elément chauffant comprenant un substrat (1) muni d'un empilement de couches minces, l'empilement de couches minces comprenant une couche (3) adaptée à chauffer, ayant une résistance électrique surfacique comprise entre 20 et 200 Ω par carré, et deux couches (4, 5) diélectriques non métalliques situées de part et d'autre de la couche (3) adaptée à chauffer, l'élément chauffant comprenant également deux conducteurs collecteurs adaptés à être alimentés en tension électrique, la couche (3) adaptée à chauffer étant pleine, en métal et électriquement connectée aux deux conducteurs collecteurs.

2. Elément chauffant selon la revendication 1, dans lequel le métal de la couche adaptée à chauffer appartient au groupe comprenant le niobium, le molybdène, le nickel, le chrome, l'étain, le zinc, le tantale, le hafnium, le titane, le tungstène, l'aluminium, le cuivre et leurs alliages.

3. Elément chauffant selon la revendication 1 ou 2, dans lequel les couches (4, 5) diélectriques non métalliques sont par exemple en Si_3N_4 , SnZnO , SnO_2 ou ZnO .

4. Elément chauffant selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel l'empilement comprend au moins une couche de blocage située entre la couche (3) adaptée à chauffer et au moins l'une des couches (4, 5) diélectriques non métalliques.

5. Elément chauffant selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel la couche (3) adaptée à chauffer a une épaisseur comprise entre 2 et 30 nm.

6. Elément chauffant selon la revendication 5, dans lequel la couche (3) adaptée à chauffer a une épaisseur comprise entre 2 et 8 nm de façon à ce que la transmission lumineuse de l'élément chauffant soit au minimum de 70%, de préférence au minimum de 75%.

7. Elément chauffant selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel les conducteurs collecteurs sont disposés à proximité de deux bords opposés de l'élément chauffant.

8. Élément chauffant selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel le substrat (1) muni d'un empilement de couches minces est en verre organique ou inorganique.

9. Élément chauffant selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel le substrat (1) muni d'un empilement de couches minces est transparent.

10. Élément chauffant selon l'une des revendications 1 à 9, comprenant en outre un intercalaire (6) et un deuxième substrat (2), l'intercalaire (6) étant entre les deux substrats (1, 2) pour former un feuilleté, la couche (3) adaptée à chauffer étant en vis-à-vis de l'intercalaire (6).

11. Élément chauffant selon la revendication 10, comprenant en outre un troisième substrat séparé du feuilleté par une lame de gaz.

12. Élément chauffant selon l'une des revendications 1 à 9, comprenant en outre au moins un deuxième substrat (2), les substrats (1, 2) étant séparés deux à deux par une lame de gaz pour former un vitrage multiple isolant, la couche (3) adaptée à chauffer étant en vis-à-vis de la lame de gaz.

13. Élément chauffant selon l'une des revendications 10 à 12, dans lequel le deuxième substrat (2) est en verre organique ou inorganique.

14. Élément chauffant selon l'une des revendications 10 à 13, dans lequel le deuxième substrat (2) est transparent.

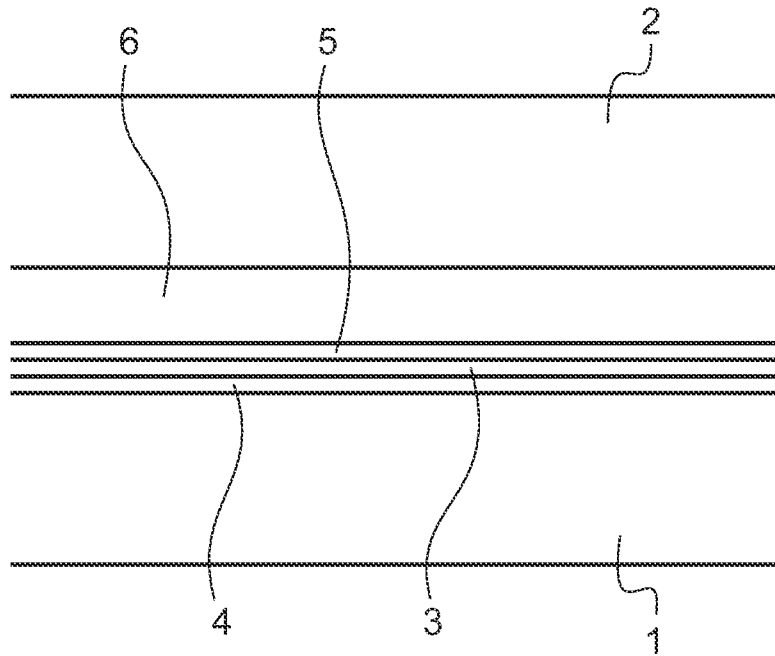
15. Vitrage de bâtiment comprenant un élément chauffant selon l'une quelconque des revendications 1 à 14.

16. Vitrage de véhicule automobile électrique comprenant un élément chauffant selon l'une quelconque des revendications 1 à 10 et 13 ou 14 lorsqu'elles dépendent de la revendication 10.

17. Véhicule automobile électrique comprenant un vitrage selon la revendication 16, notamment un pare-brise, un vitrage latéral avant, un vitrage latéral arrière, une lunette arrière ou encore un vitrage de toit.

18. Radiateur électrique de bâtiment constitué d'un élément chauffant selon l'une quelconque des revendications 1 à 10 et 13 ou 14 lorsqu'elles dépendent de la revendication 10.

Fig.1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2012/050184

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H05B3/86
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 H05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 7 094263 A (NIPPON SHEET GLASS CO LTD) 7 April 1995 (1995-04-07) abstract; figures 1,2 paragraphs [0002], [0003] -----	1,7-9, 15-18
X	DE 34 18 612 A1 (TOYODA GOSEI KK [JP]) 22 November 1984 (1984-11-22) page 11, line 1 - line 26; figures 1,6 page 14, line 6 - line 27 -----	1,7-9, 15-18
X	US 5 750 267 A (TAKASE MITSUO [JP] ET AL) 12 May 1998 (1998-05-12) column 8, line 66 - column 9, line 14; figure 3b column 11, line 25 - line 51 -----	1,7-9, 16,17
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 April 2012

Date of mailing of the international search report

07/05/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gea Haupt, Martin

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2012/050184

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 361 990 A (JK MICROTECHNOLOGY LTD [GB]) 7 November 2001 (2001-11-07) page 3 - page 4; figure 1 -----	1,7-9, 15,18
X	US 4 952 783 A (AUFDERHEIDE BRIAN E [US] ET AL) 28 August 1990 (1990-08-28) column 11, line 35 - column 12, line 19; figures 2,3 -----	1,7-9
A	US 2 852 415 A (COLBERT WILLIAM H ET AL) 16 September 1958 (1958-09-16) column 11, line 32 - line 44; figures 1,7 column 13, line 4 - line 19 column 20, line 28 - line 55 -----	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2012/050184

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 7094263	A	07-04-1995	NONE

DE 3418612	A1	22-11-1984	DE 3418612 A1 22-11-1984
			JP 1009714 B 20-02-1989
			JP 1523355 C 12-10-1989
			JP 59214183 A 04-12-1984

US 5750267	A	12-05-1998	NONE

GB 2361990	A	07-11-2001	NONE

US 4952783	A	28-08-1990	NONE

US 2852415	A	16-09-1958	BE 523874 A 27-04-2012
			DE 1093163 B 17-11-1960
			US 2852415 A 16-09-1958

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/050184

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H05B3/86 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) H05B				
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche				
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, PAJ, WPI Data				
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS				
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées		
X	JP 7 094263 A (NIPPON SHEET GLASS CO LTD) 7 avril 1995 (1995-04-07) abrégé; figures 1,2 alinéas [0002], [0003]	1,7-9, 15-18		
X	DE 34 18 612 A1 (TOYODA GOSEI KK [JP]) 22 novembre 1984 (1984-11-22) page 11, ligne 1 - ligne 26; figures 1,6 page 14, ligne 6 - ligne 27	1,7-9, 15-18		
X	US 5 750 267 A (TAKASE MITSUO [JP] ET AL) 12 mai 1998 (1998-05-12) colonne 8, ligne 66 - colonne 9, ligne 14; figure 3b colonne 11, ligne 25 - ligne 51	1,7-9, 16,17		
	----- -/--			
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe </td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents	<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents	<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe			
* Catégories spéciales de documents cités:				
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets			
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 27 avril 2012		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 07/05/2012		
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 Gea Haupt, Martin		

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/050184

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	GB 2 361 990 A (JK MICROTECHNOLOGY LTD [GB]) 7 novembre 2001 (2001-11-07) page 3 - page 4; figure 1 -----	1,7-9, 15,18
X	US 4 952 783 A (AUFDERHEIDE BRIAN E [US] ET AL) 28 août 1990 (1990-08-28) colonne 11, ligne 35 - colonne 12, ligne 19; figures 2,3 -----	1,7-9
A	US 2 852 415 A (COLBERT WILLIAM H ET AL) 16 septembre 1958 (1958-09-16) colonne 11, ligne 32 - ligne 44; figures 1,7 colonne 13, ligne 4 - ligne 19 colonne 20, ligne 28 - ligne 55 -----	1-18

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2012/050184

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 7094263	A	07-04-1995	AUCUN	

DE 3418612	A1	22-11-1984	DE 3418612 A1	22-11-1984
			JP 1009714 B	20-02-1989
			JP 1523355 C	12-10-1989
			JP 59214183 A	04-12-1984

US 5750267	A	12-05-1998	AUCUN	

GB 2361990	A	07-11-2001	AUCUN	

US 4952783	A	28-08-1990	AUCUN	

US 2852415	A	16-09-1958	BE 523874 A	27-04-2012
			DE 1093163 B	17-11-1960
			US 2852415 A	16-09-1958
