



(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **91401748.8**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : **H05B 3/84**

(22) Date de dépôt : **27.06.91**

(30) Priorité : **02.07.90 FR 9008314**

(43) Date de publication de la demande :  
**08.01.92 Bulletin 92/02**

(84) Etats contractants désignés :  
**AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI LU NL SE**

(71) Demandeur : **SAINT-GOBAIN VITRAGE  
INTERNATIONAL**  
"Les Miroirs" 18, avenue d'Alsace  
F-92400 Courbevoie (FR)

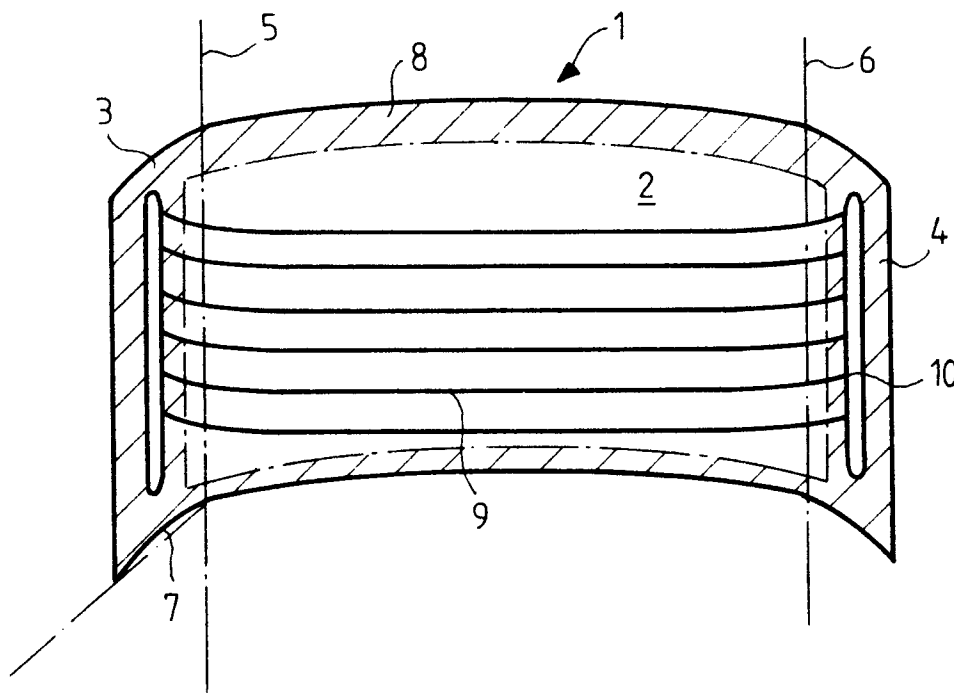
(72) Inventeur : **Polat, Jacques**  
**Rue Eugène Cantois**  
**F-60153 Rothondes (FR)**  
Inventeur : **Szuwalski Eric**  
**387, Rue du 8 Mai 1945**  
**F-60200 Margny les Compiègne (FR)**

(74) Mandataire : **Menes, Catherine et al**  
**SAINT-GOBAIN RECHERCHE 39, Quai Lucien**  
**Lefranc**  
**F-93300 Aubervilliers (FR)**

(54) **Vitrage en forme muni d'un réseau électrique.**

(57) L'invention concerne un vitrage chauffant en forme constitué par une feuille de verre bombée munie d'un réseau chauffant. Les bandes collectrices de couleur claire sont en partie recouvertes d'une couche d'émail plus sombre ayant une capacité d'absorption de la chaleur plus grande, ce qui permet en modulant le motif de cette couche d'émail de modifier l'échauffement de la feuille de verre lors du réchauffage précédent le bombage et par là de mieux contrôler ce dernier.  
L'invention s'applique aux vitrages automobiles du type lunette arrière.

**FIG\_1**



L'invention concerne un vitrage en forme muni d'un réseau électrique sérigraphié assurant les fonctions de dégivrage et de désembuage, notamment un vitrage du type lunette arrière d'un véhicule automobile. Plus précisément l'invention a pour objet un vitrage présentant une courbure relativement prononcée le long de ses bords parallèles aux bandes collectrices vers lesquelles convergent toutes les lignes du réseau chauffant et qui sont reliées aux amenées de courant électrique.

De très nombreux véhicules automobiles sont aujourd'hui équipés de lunette arrière chauffante. A l'exemple du brevet FR-B-1 464 586, un tel vitrage est obtenu en procédant au dépôt sur la surface d'une feuille de verre d'une série d'étroites bandes de résistance d'une composition électroconductrice. Ces bandes de résistance sont sérigraphiées à plat sur la feuille de verre avant son bombage, de sorte que la cuisson de la composition électroconductrice s'opère lors du chauffage précédant l'opération de bombage et de trempe du vitrage. La composition électroconductrice est faite d'une suspension pâteuse, dans un liant organique, d'argent métallique et d'une fritte, c'est-à-dire d'un verre à bas point de fusion. Les bandes de résistance formant le réseau sont relativement fines pour ne pas gêner la visibilité au travers du vitrage et débouchent sur des bandes collectrices plus larges donc plus conductrices, situées près des bords du vitrage. Ces bandes collectrices sont faites d'une composition identique à celle des bandes de résistance et sont déposées de la même façon et de préférence en même temps que celles-ci. Les amenées de courant sont ensuite soudées sur ces bandes collectrices.

En vue de son montage sur le véhicule par collage, ce qui suppose une bande périphérique opaque masquant la colle aux regards extérieurs et la protégeant du rayonnement solaire, ou tout simplement par souci d'esthétisme, la feuille de verre est par ailleurs munie le plus souvent d'un encadrement émaillé noir. Celui-ci est obtenu par dépose sérigraphique d'une pâte assez semblable à la pâte à l'argent mais où l'argent est remplacé par des colorants adéquats. Le vitrage subit donc avant son bombage au moins deux passages en sérigraphie, celui correspondant au dépôt de la couche d'encadrement et après séchage, celui correspondant au réseau chauffant, auxquels vient éventuellement s'ajouter un troisième passage en sérigraphie destiné à augmenter localement, par exemple dans les zones de soudure des cosses d'amenée de courant et en général pour ajuster l'épaisseur du réseau et par là sa conductivité.

Le vitrage peut alors être conduit vers l'installation de bombage/trempe où il est réchauffé à température de bombage et mis en forme dans une station de bombage. Le propos n'est pas ici de s'étendre sur la manière dont s'effectue cette mise en forme, de très nombreux procédés existant et étant bien connus de

l'homme de l'art. Il peut toutefois être rappelé que les formes les plus difficiles à réaliser - du moins en respectant les normes de qualité optique les plus sévères - sont celles qui présentent des surfaces à très petit rayon de courbure avec des lignes de pliure situées dans les zones marginales de la feuille de verre. Or ces formes sont typiquement celles demandées pour les lunettes arrières de véhicules automobiles. Par ailleurs, le souci de la qualité optique conduit à une préférence très marquée pour les procédés de bombage dans lesquels la zone centrale du vitrage - au travers de laquelle s'effectue la vision du conducteur - n'est pas pressée entre deux formes de bombage ; il en résulte que dans la plupart des cas, seul le pourtour du vitrage est très exactement conforme à un gabarit prédéfini et, en dehors de ce pourtour une certaine imprécision du galbe demeure.

En règle générale, ces légers écarts de galbe ne posent aucun problème, mais cette imprécision peut toutefois devenir très gênante au niveau de la zone marginale repliée qui constitue la zone d'accostage du vitrage sur la carrosserie du véhicule. Des défauts de courbure peuvent alors entraîner une certaine inefficacité des joints d'étanchéité qui ont tendance à bailer. A la limite ces défauts peuvent également entraîner l'incapacité de montage de la lunette arrière quine peut pas être mise en place exactement selon la position souhaitée, ces défauts de bombage interdisant de faire "coulisser" le vitrage vers cette position (cas des vitrages recouvrant une partie de la carrosserie).

Il est bien connu que le galbe d'un vitrage dépend très étroitement du profil de température du verre au sortir du four de réchauffage, la vitesse de déformation du verre étant d'autant plus grande que celui-ci est chaud. Aux températures ici en cause, une différence de quelques degrés suffit à générer des défauts de bombage de quelques dixièmes de millimètres, c'est-à-dire de l'ampleur de ceux que l'on cherche ici précisément à éviter.

Différents moyens ont été proposés pour contrôler, le plus précisément possible, le profil de chauffe d'une feuille de verre dans le four de réchauffage. Mais ces moyens - par exemple du type brûleurs accompagnant la feuille de verre dans sa progression dans le four - compliquent l'installation, imposent de nombreux réglages et pour autant les résultats ne sont pas toujours conformes à ce qui serait souhaitable notamment du point de vue de la reproductibilité des formes obtenues.

Les auteurs de la présente invention propose une approche nouvelle à ce problème tirant parti du fait que la zone critique est également la zone où sont concentrées la majeure partie des bandes collectrices. Or ces bandes collectrices sont d'une couleur blanche ou blanchâtre et ont donc tendance à réfléchir la chaleur dans une proportion plus importante que le verre transparent et encore bien plus importante que

les bandes noires émaillées qui absorbent plus la chaleur et s'échauffent donc de manière plus importante.

Dans cette zone critique, on dispose donc à la fois de bandes réfléchissantes et de bandes absorbantes de la chaleur. Selon l'invention, il est proposé de contrôler très précisément l'échauffement de la feuille de verre dans cette zone critique en recouvrant les bandes réfléchissantes, c'est-à-dire les bandes collectrices blanches d'une couche colorée. Cette couche colorée est constituée de préférence par une nouvelle couche émaillée déposée par un troisième ou le cas échéant - quatrième passage en sérigraphie.

Le point essentiel pour cette couche colorée est qu'elle soit colorée autrement que selon la couleur de la bande collectrice et ait donc de ce fait un coefficient de réflexion de la chaleur différent de celui de la bande collectrice. En règle générale, cette couche est de couleur noire. Ce dernier choix est pratiquement imposé, dès lors que la bande collectrice n'est pas disposée directement sur le verre mais sur la bande émaillée noire d'encadrement, l'objectif étant bien sûr d'obtenir des bandes qui se confondent par leurs teintes.

Comme indiqué précédemment, le recouvrement de la bande collectrice n'est que partiel et doit laisser libre au moins les zones de soudure de cosses. A l'exception de cette contrainte, les zones recouvertes doivent être réparties en fonction du profil de température correspondant à la forme de vitrage escomptée. Selon les cas, on pourra ainsi disposer d'une série de bandes noires ou blanches en alternance, plus ou moins larges, la répartition adéquate pouvant être obtenue en essayant différentes trames et en observant les éventuels écarts de galbes correspondant. De plus, il va de soi qu'à un profil de températures données correspond en fait une multiplicité de trames qui seront finalement sélectionnées en fonction de la plus ou moins grande facilité qu'il y a à les déposer par sérigraphie et en dernier ressort, selon leur caractère esthétique.

Il peut enfin être indiqué que le choix d'une trame dépend non seulement de la forme à conférer au vitrage, mais aussi de sa teinte, un verre foncé ayant globalement un comportement différent quant à son échauffement de celui d'un verre clair.

D'autres détails et caractéristiques avantageuses de l'invention ressortent de la description faite ci-après en référence aux dessins annexés qui représentent :

. **figure 1** : un schéma de lunette arrière automobile très bombée dans la zone où se trouve la bande collectrice,

. **figure 2** : un agrandissement d'une bande collectrice recouverte en partie par des bandes colorées.

La figure 1 est une représentation très schématisée

de d'une lunette arrière d'un véhicule automobile. La lunette 1 est constituée par une feuille de verre de par exemple 3,2 mm d'épaisseur dont la partie centrale 2 est légèrement galbée et dont les ailes latérales 3, 4 sont fortement repliées autour d'axes 5, 6 et présentant de plus une certaine courbure comme indiqué en 7.

Tout le pourtour du vitrage est munie d'une couche d'émail noire 8 formant encadrement. Il peut s'agir d'une couche continue ou dégradée, faite par exemple d'une succession de points de plus en plus espacés au fur et à mesure que l'on s'approche de la partie centrale 2.

Pour désembuer et dégivrer la partie centrale 2, il est prévu un réseau chauffant constitué par des fines bandes conductrices 9 faites d'une fritte argentée qui toutes aboutissent à des bandes collectrices 10 plus larges, disposées selon deux bords parallèles. Ces bandes argentées sont de couleur blanche. Ces bandes collectrices reçoivent les cosses d'amenée de courant qui sont soudées.

La couche d'émail 8 et les bandes 9, 10 du réseau chauffant sont toutes deux essentiellement composées d'une suspension dans un liant d'un verre à bas point de fusion ou fritte. Elles sont déposées par sérigraphie et doivent ensuite être cuites. Cette cuisson est opérée dans le four de réchauffage des feuilles de verre avant le bombage. Pour contrôler très précisément l'échauffement du verre au niveau des ailes 3 et 4 - en vue d'obtenir un galbe très exactement conforme à un gabarit donné y compris à distance des bords du vitrage - il est proposé selon l'invention de noircir les bandes collectrices 10, en préservant au minimum une zone suffisante pour procéder à la soudure des cosses.

La figure 2 illustre une bande collectrice revêtue d'une série de bandes noires 11 qui laissent apparentes des raies blanches.

Ce noircissement s'opère par le dépôt d'une nouvelle couche d'émail noir qui vient masquer la bande collectrice. On peut utiliser la même composition que pour la couche 8 ou toute autre composition éventuellement moins onéreuse, car cette couche masquante n'est pas exposée au rayonnement solaire (le réseau chauffant est toujours sur la face interne de la lunette, cette surcouche masquante est donc à l'arrière de la couche 8).

Cette surcouche est déposée en laissant apparente une partie de la bande collectrice de manière à constituer une alternance de zones sombres et de zones claires, ces zones étant réparties de manière à obtenir l'échauffement le plus adapté à la forme de vitrage qui est souhaitée après bombage.

Dans l'exemple de réalisation proposé à la figure 2, la couche colorée est disposée de manière à former des raies alternées noires ou blanches, plus ou moins longues selon leur position sur le vitrage. D'autres motifs par exemple du type quadrillage, points, pois,

pois cassés, selon un schéma de répartition uniforme ou dégradé peuvent bien sûr être envisagés en tenant compte de la forme du vitrage et en dernier ressort de l'aspect esthétique.

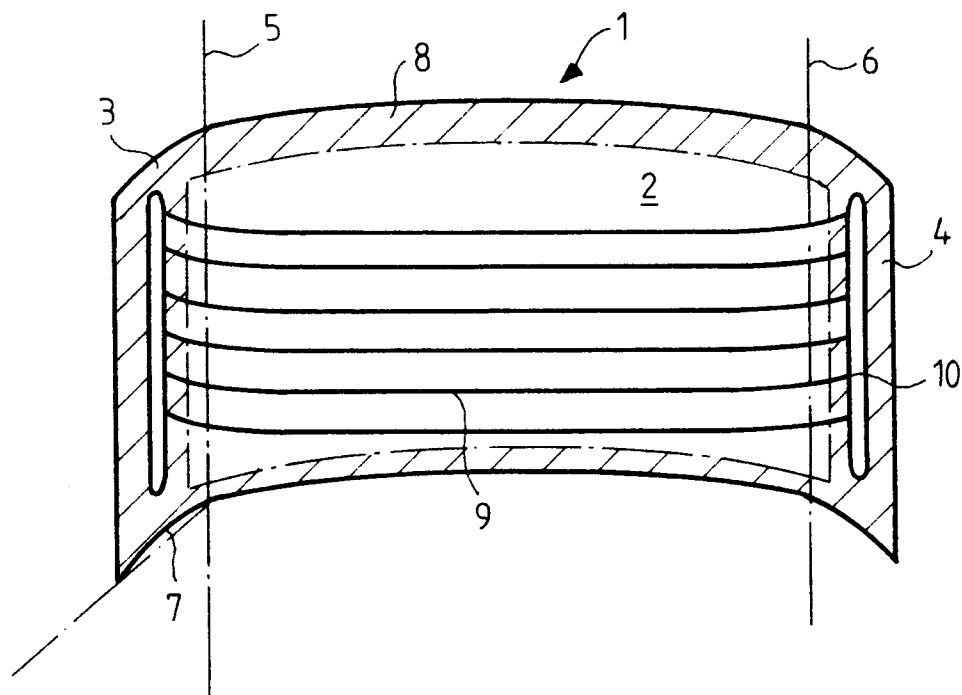
Quelques essais de motifs sont donc nécessaires pour chaque nouveau type de vitrage - en sachant qu'une zone blanche est plus froide et conduit donc à la formation d'une zone relativement plus plate, alors qu'une zone noire est plus chaude et conduit à une zone où la déformation est accentuée. Il peut être de plus noté que le motif sera de préférence différent selon que la feuille de verre est ou non en verre teinté. Une fois le motif choisi, on a un bombage parfaitement répétitif dû à un profil de chauffe très bien maîtrisé et ceci de manière extrêmement localisée en raison de la précision d'un dépôt par sérigraphie.

## Revendications

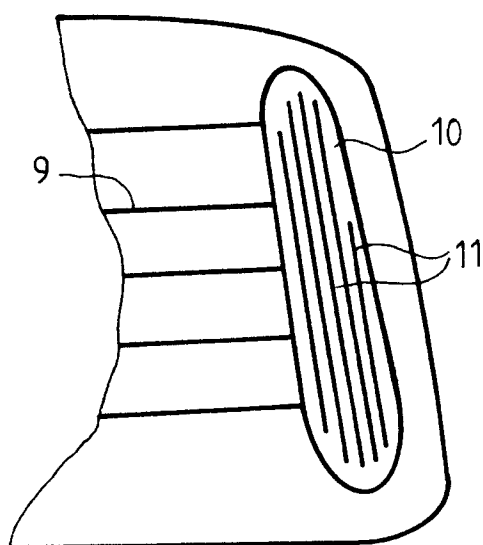
1. Vitrage chauffant (1) en forme comportant une feuille de verre bombée munie sur une de ses faces de bandes de résistance (9) formées d'une composition électroconductrice résultant de la cuisson d'une suspension dans un liant organique d'argent métallique et d'une fritte à bas point de fusion et de bandes collectrices (10) formées d'une composition électroconductrice du même type, **caractérisé en ce que** lesdites bandes collectrices (10) sont en partie recouvertes d'une couche colorée ayant un coefficient de réflexion de la chaleur inférieur à celui desdites bandes collectrices (10).
2. Vitrage chauffant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite couche colorée est une couche d'émail.
3. Vitrage chauffant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite couche d'émail est noire.
4. Vitrage chauffant selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** lesdites bandes collectrices (10) sont déposées sur une partie émaillée (8) du vitrage.
5. Vitrage chauffant selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** ladite couche colorée est déposée selon des bandes ou des portions de bandes de manière à ce que le vitrage présente une série de bandes ou de portions de bandes noires et blanches alternées.
6. Vitrage chauffant selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** ladite couche colorée recouvre la bande collectrice de manière à former un motif du type quadrillage, raies alternées, points, pois, pois cassés, uniforme ou dégradé.

7. Vitrage chauffant selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** ladite couche colorée est déposée selon un motif variant en fonction de la teinte du verre.

FIG\_1



FIG\_2





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 40 1748

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                         |                                                        |                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes                                                         | Revendication concernée                                | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)       |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | GB-A-2091529 (BOUSSOIS)<br>* abrégé *<br>* page 1, ligne 9 - page 1, ligne 42 *<br>* page 2, ligne 29 - page 2, ligne 58; figures 1-5 * | 1                                                      | H05B3/84                                   |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | EP-A-193464 (VEGLA)<br>* abrégé; figure 1 *                                                                                             | 1                                                      | H05B                                       |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                         |                                                        | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5) |
| Lieu de la recherche<br>LA HAYE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                         | Date d'achèvement de la recherche<br>04 SEPTEMBRE 1991 | Examineur<br>SPEISER P.                    |
| <p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul<br/>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br/>A : arrière-plan technologique<br/>O : divulgation non-écrite<br/>P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br/>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br/>D : cité dans la demande<br/>I : cité pour d'autres raisons<br/>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p> |                                                                                                                                         |                                                        |                                            |

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)