

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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
19 juin 2003 (19.06.2003)

PCT

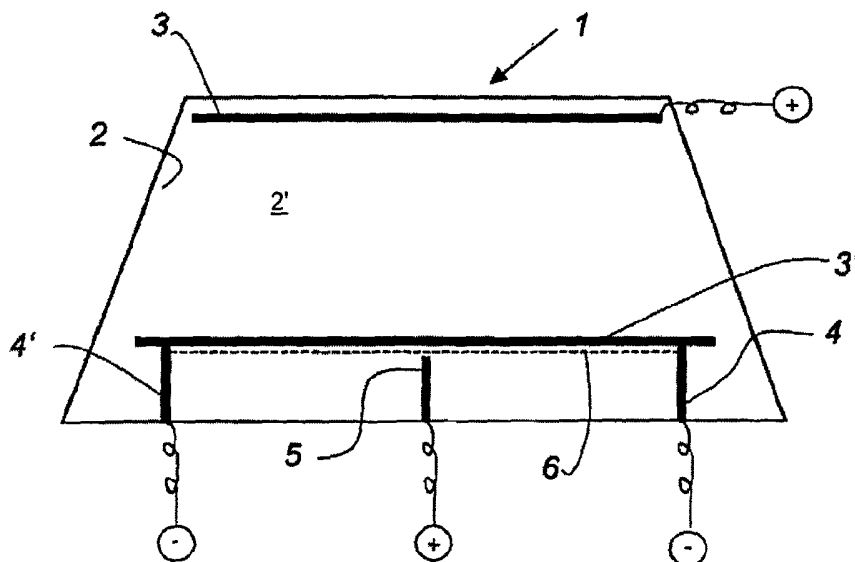
(10) Numéro de publication internationale  
**WO 03/051088 A2**

- (51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : **H05B 3/84**
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR02/04281
- (22) Date de dépôt international :  
11 décembre 2002 (11.12.2002)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
101 60 806.3 11 décembre 2001 (11.12.2001) DE
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE** [FR/FR]; "Les Miroirs", 18, avenue d'Alsace, F-92400 Courbevoie (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :  
**MAEUSER, Helmut** [DE/DE]; Marzellinastr.36, 52134 Herzogenrath (DE). **CRUMBACH, Richard** [DE/DE]; Forsterheider Strasse 17, 52072 Aachen (DE). **JANSEN, Manfred** [DE/DE]; Wielandstr. 35, 52511 Geilenkirchen (DE). **SZNERSKI, Andreas** [DE/DE]; Am Bildchen 4, 52499 Baesweiler (DE).
- (74) Mandataire : **MULLER, René**; Saint-Gobain Recherche, 39, quai Lucien Lefranc, F-93300 Aubervilliers (FR).
- (81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: HEATED PANE WITH AN ELECTRICALLY-CONDUCTIVE SURFACE COATING

(54) Titre : VITRE CHAUFFANTE AVEC UN REVETEMENT SUPERFICIEL ELECTRIQUEMENT CONDUCTEUR



(57) Abstract: The invention relates to a heated pane (1, 11, 21) with an electrically-conductive surface coating (2' 12', 22'), which can be electrically connected as a heating element to a voltage source using a first (3, 13, 23) and a second (3') current collecting track. Moreover, the inventive pane is divided into a first part (heated vision area) and a second part (additional heated area). According to the invention, the heated pane (1) is characterised in that at least two current collecting tracks (4, 4', 5) are disposed in the additional heated area such that the direction of the flow of current in the additional heated area is more or less perpendicular to that in the heated vision area.

[Suite sur la page suivante]



WO 03/051088 A2



MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

**Publiée :**

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport*

**(84) États désignés (régional) :** brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

---

**(57) Abrégé :** L'invention concerne une vitre chauffante (1, 11, 21) avec un revêtement superficiel électriquement conducteur (2' 12', 22'), qui peut être électriquement raccordé comme élément chauffant à une source de tension à l'aide d'un premier (3, 13, 23) et d'un deuxième (3') rails collecteurs de courant et qui est divisé en une première partie (zone de vision chauffée) et une seconde partie (zone chauffante supplémentaire). La vitre chauffante conforme à l'invention (1) est caractérisée en ce qu'au moins deux rails collecteurs de courant (4, 4', 5) sont disposés dans la zone chauffante supplémentaire, de telle manière que la direction du flux de courant dans la zone chauffante supplémentaire soit sensiblement perpendiculaire à celle de la zone de vision chauffée.

5

**Vitre chauffante avec un revêtement superficiel  
électriquement conducteur**

10 L'invention se rapporte à une vitre chauffante présentant les caractéristiques du préambule de la revendication 1.

Des vitres chauffantes sont fréquemment utilisées comme  
pare-brise dans des véhicules automobiles. En l'occurrence,  
15 le revêtement superficiel transparent servant d'élément chauffant, pour lequel il s'agit par exemple d'un système multicouche avec une couche métallique électriquement conductrice (couche conductrice ou chauffante), est avantageusement protégé contre des influences mécaniques et  
20 atmosphériques, en le disposant à l'intérieur d'un composite, par exemple à l'intérieur d'une vitre feuilletée. De façon particulièrement avantageuse, le revêtement superficiel transparent est disposé directement sur la surface d'une des deux vitres individuelles formant la vitre  
25 feuilletée, qui est assemblée à l'autre vitre individuelle par une couche intermédiaire en une matière plastique transparente, comme du polyvinyl butyral (PVB). Une telle vitre feuilletée chauffante, dans laquelle la couche de chauffage transparente et les conducteurs d'arrivée du  
30 courant se trouvent à l'intérieur de la vitre feuilletée, est connue par exemple par le document DE 36 44 297 A1.

La couche conductrice transparente peut cependant aussi se composer d'une couche d'oxyde électriquement conductrice,  
35 comme de l'oxyde d'étain ou de l'oxyde d'indium-étain, de même on connaît des vitres pourvues d'une couche chauffante transparente, dans lesquelles le revêtement superficiel électriquement conducteur transparent est disposé sur un film supplémentaire à l'intérieur du composite.

40

Pour l'introduction du courant de chauffage dans la couche, on emploie usuellement des rails collecteurs de courant en forme de rubans, qui sont en règle générale constitués d'un composé d'argent conducteur de type émail la plupart du temps cuit avant le dépôt de la couche de chauffage. Si l'on utilise des systèmes de couches désignés comme couches flexibles, qui résistent aux hautes températures utilisées pour le cintrage des vitres, alors les rails collecteurs de courant peuvent aussi être imprimés après le revêtement et ensuite être cuits. Souvent, on dispose en plus sur ces rails conducteurs de courant des bandes de film métallique, qui abaissent la résistance électrique des rails conducteurs de courant, afin d'éviter une chute de tension à l'intérieur des rails conducteurs de courant. Une vitre chauffante de cette nature est connue par exemple par le document DE 39 37 346 A1.

Dans des vitres à chauffage électrique de forme rectangulaire ou sensiblement rectangulaire avec un revêtement superficiel transparent comme élément chauffant, le courant de chauffage est en règle générale introduit dans la couche conductrice par deux rails collecteurs de courant disposés parallèlement l'un à l'autre, dans lesquels ceux-ci sont placés le long de deux côtés opposés de la vitre. Avec une telle disposition, le courant de chauffage circule d'une façon sensiblement uniforme à travers toute la couche de chauffage, qui est de cette manière chauffée au total de manière uniforme sur toute la surface.

Dans des vitres à chauffage électrique, dont la forme s'écarte de la forme rectangulaire, il peut se créer un champ chauffant hétérogène avec des zones plus chaudes et plus froides, parce que la densité de courant dans la couche de chauffage a une valeur différente en fonction de la disposition des électrodes et de la largeur locale du champ chauffant. Par exemple, les pare-brise usuellement employés dans l'industrie automobile sont plus longs à leur côté inférieur qu'à leur côté supérieur, de même leur hauteur au milieu de la vitre peut être plus grande que sur les côtés latéraux. Ainsi, la région du côté supérieur de la vitre

peut être chauffée sensiblement plus fort que celle du côté inférieur de la vitre, alors qu'il faut précisément une puissance de chauffage plus grande sur le côté inférieur de la vitre, pour empêcher en hiver le gel des essuie-glaces  
5 disposés dans cette région. Tout le champ chauffant doit dans ce cas être conçu en fonction de la puissance de chauffage minimale pour la région du côté inférieur de la vitre. En même temps, la région supérieure de la vitre qui s'échauffe plus rapidement, ne peut pas, selon le  
10 législateur, dépasser en service une température de surface de 70°C. En outre, des normes de travail propres au fabricant et des conditions de livraison techniques sont d'application. A l'exemple d'un fabricant automobile déterminé, la température de surface sur le rail collecteur  
15 de courant et dans le champ chauffant ne peut pas être de plus de 50°C après un temps de chauffage de 15 minutes.

Si l'on veut, avec de telles vitres dont la forme géométrique s'écarte de la forme rectangulaire, obtenir un  
20 champ chauffant homogène avec une température sensiblement uniforme sur toute l'étendue de la couche de chauffage ou chauffer plus fort la région de la vitre située sur le côté plus long de la vitre, il convient de prendre des dispositions particulières. Par le document US-PS 2 878  
25 357, il est par exemple connu de subdiviser la couche de chauffage en segments séparés les uns des autres par des lignes de séparation orientées parallèlement aux côtés parallèles d'une vitre trapézoïdale, de munir les segments individuels d'électrodes séparées et d'appliquer des  
30 tensions différentes aux électrodes des segments individuels de la couche. La pluralité des lignes de séparation entre les segments individuels de la couche à l'intérieur de la zone de vision peut cependant nuire à l'aspect unitaire de la vitre chauffante.

35 Une autre solution est connue par le document DE 36 44 297 A1 déjà cité. Dans ce cas, le flux de courant est limité à des zones déterminées de la surface par des fentes dans la couche de chauffage. On réduit ainsi l'absorption de  
40 puissance, et on atteint pourtant, dans les zones de la

surface parcourues par le courant, une densité de courant  
suffisante pour dégivrer ou pour éliminer un dépôt de buée  
de la vitre. L'inconvénient de cette solution est également  
que les fentes sont visibles à l'intérieur de la zone de  
5 vision et nuisent à l'aspect unitaire de la vitre.

Par le document DE 692 26 955 T2 enfin, on connaît une vitre  
chauffante sous la forme d'un pare-brise de voiture, à  
l'origine de l'invention, avec un revêtement superficiel  
10 transparent servant de résistance de chauffage et deux rails  
collecteurs de courant électriquement raccordés à celui-ci  
et encadrant entre eux un champ chauffant, dans laquelle un  
troisième rail collecteur de courant est disposé  
parallèlement au premier et au deuxième rails collecteurs de  
15 courant, transversalement à la direction du flux de courant  
dans le champ chauffant, et divise le champ chauffant en  
deux champs chauffants séparés. Un des deux champs  
chauffants séparés se trouve dans la zone de vision  
principale du pare-brise, l'autre champ chauffant sert  
20 d'élément chauffant pour la zone de repos des essuie-glaces.  
Ce champ chauffant présente une faible hauteur appropriée à  
sa fonction, la résistance entre ses rails collecteurs de  
courant est donc faible par comparaison avec la résistance  
du champ chauffant de la zone de vision, de sorte que l'on  
25 atteint dans cette zone de la vitre une puissance spécifique  
plus élevée. Si les deux circuits de chauffage sont  
alimentés avec la même tension, il peut cependant se  
produire des surchauffes dans la zone de repos des essuie-  
glaces.

30 Dans des formes géométriques trapézoïdales, on vise  
également, dans le cadre de l'invention décrite ici, des  
développements de vitres de fenêtre qui représentent des  
portions d'anneaux circulaires ou des portions de formes  
35 analogues à des anneaux circulaires, dont les rayons  
présentent des points centraux différents. En première  
approximation, on peut partir, pour toutes ces formes  
géométriques, d'un trapèze dont les côtés non parallèles  
sont de même longueur.

40

L'invention a pour objet de présenter une vitre chauffante avec un revêtement superficiel transparent servant de résistance de chauffage, dont la puissance de chauffage peut être réglée de manière localement différenciée.

5

Conformément à l'invention, la vitre chauffante avec un revêtement superficiel électriquement conducteur, qui peut être électriquement raccordé comme élément chauffant à une source de tension à l'aide d'un premier et d'un deuxième rails collecteurs de courant et qui est divisé en une première partie (zone chauffante supplémentaire), est caractérisée en ce qu'au moins deux autres rails collecteurs de courant sont disposés dans la zone chauffante supplémentaire, de manière sensiblement perpendiculaire aux rails collecteurs de la zone de vision chauffée.

Dans une réalisation avantageuse de la vitre chauffante conforme à l'invention, le rail collecteur de courant séparant l'une de l'autre les deux zones de chauffage (zone de vision et zone chauffante supplémentaire) possède au moins un prolongement coudé sensiblement perpendiculaire, qui sert de rail collecteur de courant pour la zone chauffante supplémentaire. Les rails collecteurs de courant précités sont dès lors raccordés électriquement l'un à l'autre et sont dès lors aussi raccordés à une source d'énergie électrique par une alimentation électrique commune. De cette manière, on peut économiser une alimentation électrique soit du rail collecteur de courant de la zone de vision soit de celui de la zone chauffante supplémentaire.

Selon une caractéristique au moins un second autre rail collecteur de courant est disposé sensiblement perpendiculaire au rail collecteur de courant séparant l'une de l'autre les deux zones de chauffage sans entrer en contact électrique avec celui-ci.

Dans le cas où la distance et dès lors la résistance de raccordement entre ses rails collecteurs de courant est trop grande pour produire une puissance de chauffage

prédéterminée, la zone de chauffage supplémentaire peut être divisée en deux ou plus de deux zones de chauffage. A cet effet, un nombre de paires de rails collecteurs de courant correspondant au nombre de zones de chauffage est disposé à l'intérieur de la zone chauffante supplémentaire. Il est cependant également possible d'alimenter en énergie électrique deux zones de chauffage voisines sur leurs côtés jointifs l'un à l'autre au moyen d'un rail collecteur de courant commun. Dans ce cas, la direction du flux de courant change chaque fois dans des zones de chauffage contiguës l'une à l'autre.

Les zones de chauffage individuelles sont de préférence raccordées à des sources de tension avec une tension identique, ce qui permet, surtout pour l'utilisation de la vitre chauffante conforme à l'invention dans des véhicules automobiles, une importante simplification du réseau électrique de bord. La puissance de chauffage dans la zone chauffante supplémentaire peut être adaptée pratiquement à volonté au moyen de zones de chauffage individuelles.

De préférence, le revêtement continu, déposé uniformément sur toute la surface de la vitre, est divisé entre la zone de vision et la zone chauffante supplémentaire, afin d'éviter des courts-circuits entre les rails collecteurs de courant présentant des potentiels électriques différents. Le revêtement superficiel peut être divisé de plusieurs façons connues en deux résistances de chauffage galvaniquement séparées l'une de l'autre, par exemple mécaniquement à l'aide d'un outil de meulage. Il est également connu d'appliquer, avant le dépôt du revêtement superficiel, un agent de séparation dans la région de la ligne de séparation désirée, sur lequel la matière du chauffage en couche n'adhère pas, de telle manière qu'elle puisse être balayée localement après l'opération de revêtement. De préférence, la ligne de séparation est cependant réalisée à l'aide d'un faisceau laser, parce que cette méthode permet de produire une ligne de séparation particulièrement fine, à peine perceptible pour l'œil humain.

Dans le cas où les rails collecteurs de courant ne doivent pas être visibles, pour des raisons esthétiques, ils peuvent être cachés au moyen d'une couche colorée opaque.

5 Usuellement, les vitres de véhicules sont déjà pourvues d'un revêtement de bord opaque en forme de cadre, qui sert de protection anti-UV de l'assemblage collé à une bride de carrosserie. Celui-ci peut sans plus recouvrir les rails collecteurs de courant disposés dans la région du bord

10 supérieur de la vitre chauffante et les protéger contre une vision de l'extérieur. Si la zone chauffante supplémentaire n'est pas couverte par d'autres pièces et que la vue de celle-ci n'est pas souhaitée, on peut par exemple augmenter la largeur du revêtement de bord dans la région inférieure

15 de la vitre chauffante de manière telle que toute la zone chauffante supplémentaire et ses rails collecteurs de courant associés ainsi que le rail collecteur de courant inférieur du champ de vision chauffant soient couverts. Bien entendu, le recouvrement de la zone chauffante

20 supplémentaire est également possible à l'aide de couleurs suffisamment opaques, indépendamment du revêtement de bord en forme de cadre. Avec des couches colorées supplémentaires, on peut de la même façon empêcher la vue des rails collecteurs de courant par l'intérieur.

25

La vitre chauffante conforme à l'invention peut être une vitre monolithique en verre ou en matière plastique, si le revêtement superficiel est suffisamment résistant aux influences ambiantes et aux agressions mécaniques, ou s'il

30 est revêtu d'une couche de protection correspondante. De préférence, la vitre chauffante se compose cependant d'un feuilleté comprenant deux ou plus de deux vitres de verre et/ou de matière plastique, qui sont assemblées l'une à l'autre au moyen d'une couche adhésive, par exemple en

35 polyvinyl butyral. Le revêtement superficiel peut être appliqué sur une des faces principales de la vitre ou sur un film fonctionnel supplémentaire, auquel cas il est usuellement disposé à l'intérieur du feuilleté. Le caractère d'un revêtement superficiel reste cependant préservé, même à

l'intérieur du feuilleté, parce qu'une surface d'une des couches du feuilleté est toujours revêtue.

5 D'autres détails et avantages de l'objet de l'invention sont présentés, sans aucune intention de limitation, par les dessins d'un exemple de réalisation et par sa description détaillée qui suit.

10 Dans ces dessins, qui constituent des représentations simplifiées sans échelle particulière, la

Fig. 1 illustre une première forme de réalisation d'une vitre chauffante conforme à l'invention avec une zone chauffante supplémentaire divisée en deux; la  
15 Fig. 2 représente une deuxième forme de réalisation avec une zone chauffante supplémentaire divisée en quatre champs chauffants; et la  
Fig. 3 montre une forme de réalisation de la vitre chauffante conforme à l'invention avec une zone  
20 chauffante supplémentaire ne se composant que d'un seul champ chauffant.

Dans la figure 1 est représentée une vitre chauffante 1, qui se compose d'une vitre trapézoïdale 2. Un revêtement  
25 superficiel transparent et électriquement conducteur 2' s'étend sur toute la surface de la vitre 2. Usuellement, la résistance de surface d'une telle couche mince servant d'élément chauffant vaut environ  $4 \Omega/\square$ . Le long du côté supérieur de la vitre 2 se trouve un rail collecteur de  
30 courant 3, qui est raccordé à la borne positive d'une source d'énergie électrique non représentée. Un deuxième rail collecteur de courant 3' est disposé dans la région du côté inférieur de la vitre 2. La zone de vision revêtue de la vitre chauffante 1 s'étend environ sur les 4/5 de la hauteur  
35 de la vitre entre les rails collecteurs de courant 3 et 3'. Aux deux extrémités du rail collecteur de courant 3' est chaque fois disposé un autre rail collecteur de courant 4, respectivement 4', menant jusqu'au côté inférieur de la vitre 2, qui sont électriquement reliés au rail collecteur  
40 de courant 3'. Les rails collecteurs de courant 3' et 4,

respectivement 3' et 4', forment un angle compris entre 45 et 135°C, de préférence d'environ 90°. Les rails collecteurs de courant 4 et 4', ici sensiblement perpendiculaire au rail collecteur 3', sont chaque fois raccordés à la masse de la source d'énergie et servent en même temps de raccords électriques du rail collecteur de courant 3', qui est ainsi raccordé également à la borne de masse. Il est également possible, dans de nombreux cas, de se passer du raccordement d'un des deux rails collecteurs de courant 4 ou 4' à la source d'énergie, si la chute de tension le long du rail collecteur de courant 3' ne dépasse une certaine valeur limite. Au milieu du côté inférieur et perpendiculairement à celui-ci, un autre rail collecteur de courant 5 pénètre dans la face de la vitre en direction du rail collecteur de courant 3', cependant sans entrer en contact électrique avec celui-ci. Le rail collecteur de courant 5 est raccordé à une borne positive de la source d'énergie électrique. Entre les rails collecteurs de courant 4 et 5 d'une part et 5 et 4' d'autre part, il se forme chaque fois un champ chauffant partiel de la zone chauffante supplémentaire, les directions de flux de courant dans ces champs chauffants partiels étant tournées de 180° l'une par rapport à l'autre et étant perpendiculaires à la direction de flux de courant dans la zone de vision chauffée. Les rails collecteurs de courant peuvent par exemple se composer d'une couleur contenant de l'argent, qui a été imprimée sur la vitre avant ou après le dépôt du revêtement superficiel.

Entre le rail collecteur de courant 5 et le rail collecteur de courant 3', il est prévu une ligne de séparation 6, qui sépare galvaniquement la zone chauffante supplémentaire de la face principale revêtue de la vitre chauffante 1. Il n'est en l'occurrence pas nécessaire de conduire la ligne de séparation jusqu'aux bords latéraux de la vitre 2, si les rails collecteurs de courant extérieurs 4 et 4' sont portés au même potentiel que le rail collecteur de courant intérieur 3' du champ de vision chauffant.

Les chauffages de surface pour la zone de vision et la zone supplémentaire peuvent, en cas de besoin, être effectués

avec des tensions électriques différentes, bien qu'ils soient raccordés à un conducteur de masse commun. Il est par ailleurs possible de faire fonctionner les zones de chauffage indépendamment l'une de l'autre, donc de faire  
5 fonctionner soit uniquement la zone chauffante supplémentaire soit uniquement l'élément chauffant pour la zone de vision, ou bien de faire fonctionner les deux chauffages en même temps.

10 La figure 2 montre une disposition analogue à la figure 1, la zone chauffante supplémentaire a simplement été divisée en quatre champs chauffants. Le rail collecteur de courant 13' possède à cet effet trois dérivations menant en direction du côté inférieur de la vitre, qui sont raccordées  
15 à la borne de masse sous la forme de rails collecteurs de courant 14, 14' et 14". Les champs formés par des dérivations sont divisés par des rails collecteurs de courant 15 et 15' raccordés à la borne positive d'une source d'énergie.

20 Dans la figure 3 enfin, la vitre 21 est équipée d'une zone chauffante supplémentaire constituée uniquement par un seul champ chauffant. Une plus grande extension de la zone chauffante supplémentaire n'est par exemple pas nécessaire,  
25 lorsque les essuie-glaces d'un véhicule n'ont leur position de repos que dans une région limitée sur le côté inférieur de la vitre chauffante 21. Ceci est par exemple le cas lorsqu'un véhicule est équipé d'essuie-glaces à mouvement opposé, qui sont disposés l'un au-dessus de l'autre dans  
30 leur position de repos, ou lorsqu'il n'y a qu'un seul essuie-glace. La position du champ chauffant unique peut bien entendu aussi être décalée de manière asymétrique par rapport à l'axe de symétrie vertical de la vitre 21, en fonction de la position de repos du ou des essuie-glaces.

35 Avec un nombre impair de champs chauffants, le rail collecteur de courant 25, dont le potentiel électrique se différencie certes de celui du rail collecteur de courant 23' appartenant à l'élément chauffant de la zone de vision  
40 de la vitre 21, doit pourtant être galvaniquement séparé du

revêtement superficiel déposé sur toute la surface de la vitre 21, au moyen d'une autre ligne de séparation 26'.

5 Les vitres 1, 11 ou 21 peuvent être employées directement sous forme de vitres monolithiques, si le revêtement superficiel et les rails collecteurs de courant et les raccords sont suffisamment résistants aux influences chimiques et mécaniques. En général, de telles vitres sont cependant utilisées dans un feuilleté comprenant une autre vitre en verre ou en matière plastique. L'autre vitre peut alors être pourvue d'un dépôt en forme de cadre de couleur opaque, qui masque tous les rails collecteurs de courant et la région de la zone chauffante supplémentaire, de telle manière qu'aucune arrivée de courant ne soit visible lorsque 10 l'on regarde de l'extérieur. Usuellement, les zones de bord doivent aussi être, dans une certaine mesure, libres de couche conductrice, parce que d'une part celle-ci est sensible à la corrosion et que dès lors elle ne peut pas être en contact avec l'air ambiant (humide) et d'autre part 15 il faut éviter un court-circuit avec une carrosserie habituellement métallique. 20

## Revendications

1. La vitre chauffante (1, 11, 21) avec un revêtement  
5 superficiel électriquement conducteur (2', 12', 22'), qui  
peut être électriquement raccordé comme élément chauffant  
à une source de tension à l'aide d'un premier (3, 13, 23)  
et d'un deuxième (3', 13', 23') rails collecteurs de  
10 courant et qui est divisé en une première partie (zone  
chauffante supplémentaire), est caractérisée en ce qu'au  
moins deux autres rails collecteurs de courant (4, 4', 5,  
14, 14', 14", 15, 15', 24, 25) sont disposés dans la  
zone chauffante supplémentaire, de manière sensiblement  
15 perpendiculaire aux rails collecteurs (3, 13, 23 ; 3',  
13', 23') de la zone de vision chauffée.
2. Vitre chauffante (1, 11, 21) suivant la revendication 1,  
caractérisée en ce que le deuxième rail collecteur de  
20 courant (3', 13', 23') et au moins un autre rail  
collecteur de courant sensiblement perpendiculaire (4, 4',  
14, 14', 14", 24) sont électriquement raccordés l'un à  
l'autre et forment ainsi une arrivée de courant commune  
pour la zone de vision chauffée et la zone chauffante  
25 supplémentaire.
3. Vitre chauffante (1, 11, 21) suivant l'une quelconque des  
revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'au moins un  
second rail collecteur de courant (5, 15, 15', 25) est  
30 disposé sensiblement perpendiculaire au deuxième rail  
collecteur de courant (3', 13', 23') sans entrer en  
contact électrique avec celui-ci.
4. Vitre chauffante (1, 11, 21) suivant l'une quelconque  
35 des revendications précédentes, caractérisée en ce que  
la zone chauffante supplémentaire est divisée en  
plusieurs zones chauffantes.
5. Vitre chauffante (1, 11, 21) suivant la revendication 4,  
40 caractérisée en ce que les rails collecteurs de courant

(5, 14", 15, 15') disposés à l'intérieur de la zone chauffante supplémentaire servent de rail collecteur de courant commun pour deux zones de chauffage voisines.

- 5 6. Vitre chauffante (1, 11, 21) suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les circuits électriques pour la zone de vision chauffée et la zone chauffante supplémentaire sont raccordés à des sources d'énergie ayant la même tension électrique.
- 10 7. Vitre chauffante (1, 11, 21) suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la zone chauffante supplémentaire est, au moins par zones, séparée galvaniquement de la zone de vision chauffée par une ligne de séparation (6, 16, 26, 26').
- 15 8. Vitre chauffante (1, 11, 21) suivant la revendication 7, caractérisée en ce que la ligne de séparation (6, 16, 26, 26') a été produite par usinage avec un laser.
- 20 9. Vitre chauffante (1, 11, 21) suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la zone chauffante supplémentaire est protégée contre la vue de l'extérieur et/ou de l'intérieur au moyen d'une couche colorée.
- 25 10. Vitre chauffante (1, 11, 21) suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la vitre chauffante (1, 11, 21) est pourvue d'une couche colorée en forme de cadre.
- 30 11. Vitre chauffante suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la vitre chauffante est construite comme une vitre feuilletée.
- 35 12. Vitre chauffante suivant la revendication 11, caractérisée en ce que la vitre feuilletée se compose de deux vitres rigides, en particulier en verre, et d'une

couche adhésive thermoplastique assemblant celles-ci  
l'une à l'autre.

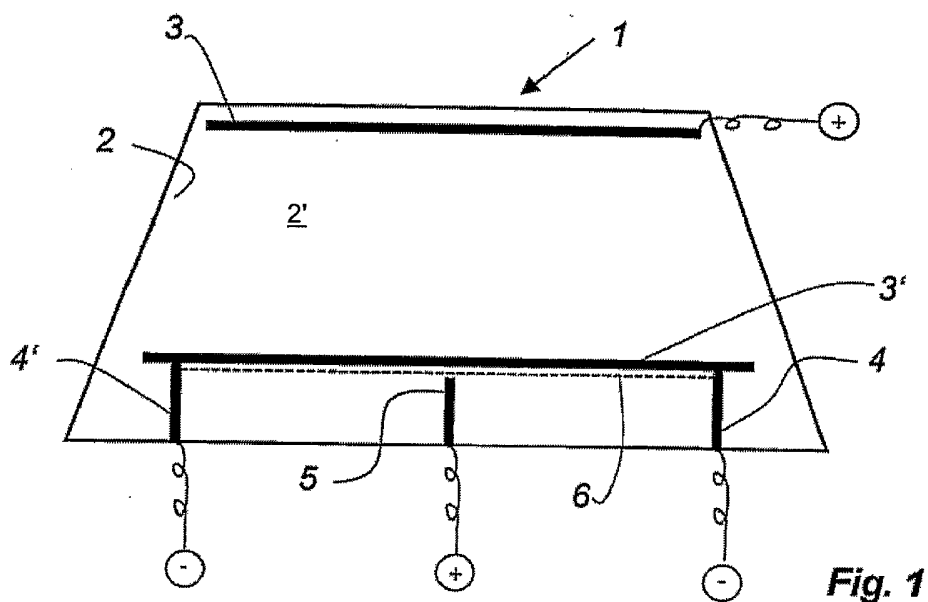


Fig. 1

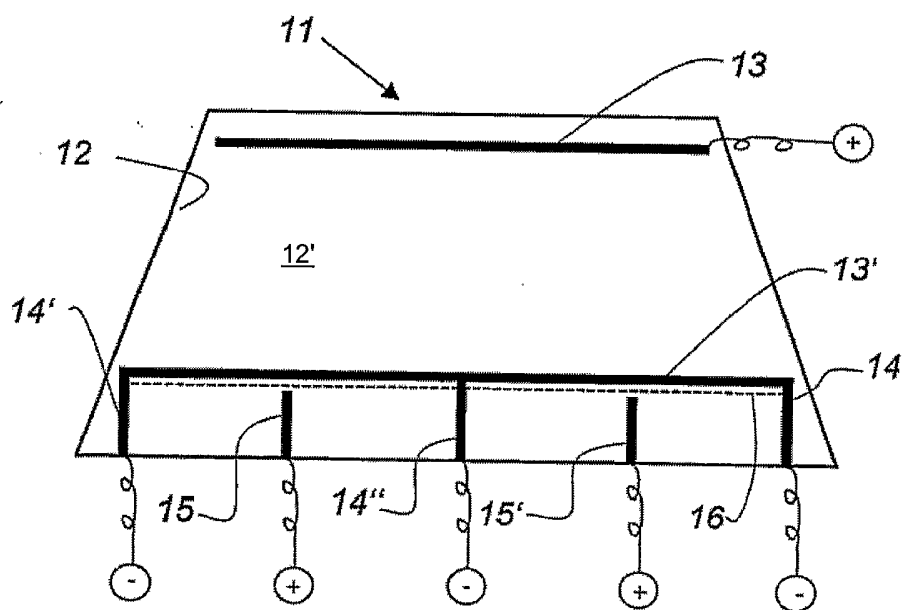


Fig. 2

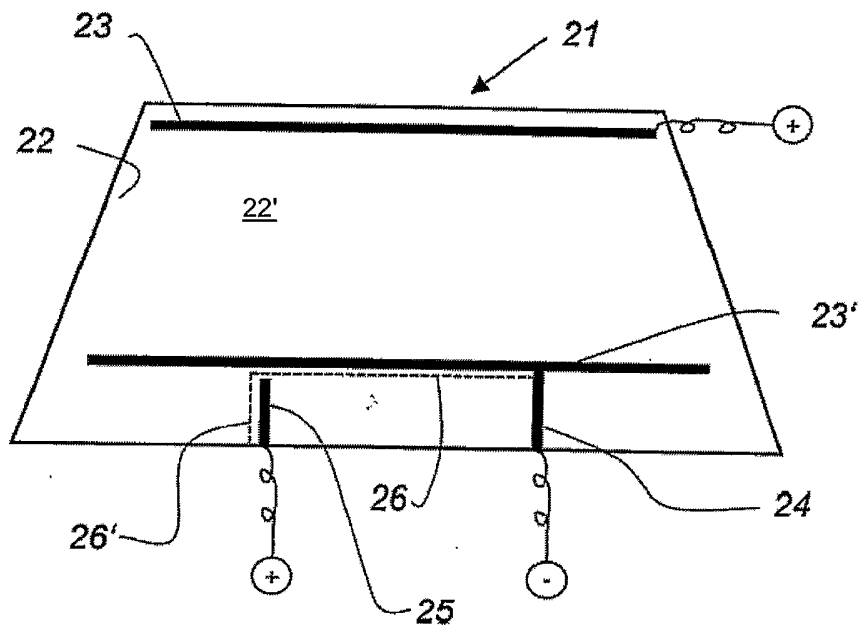


Fig. 3